

Proyecto Fin de Grado
Grado en Ingeniería Civil
Intensificación en Hidrología

Proyecto de E.D.A.R.

Autor: Isabel Muñoz Lozano

Tutor: Gabriel Chamorro Sosa

Dep. de Ing. de la Cosntrucción y Proyectos de Ingeniería
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Sevilla

Sevilla, 2016



Proyecto Fin de Grado
Grado en Ingeniería Civil. Intensificación en Hidrología

Proyecto de E.D.A.R.

Autor:

Isabel Muñoz Lozano

Tutor:

Gabriel Chamorro Sosa

Profesor sustituto interino

Dep. de Ing. de la Construcción y Proyectos de Ingeniería

Escuela Técnica Superior de Ingeniería

Universidad de Sevilla

Sevilla, 2016

Proyecto Fin de Grado: Proyecto de E.D.A.R.

Autor: Isabel Muñoz Lozano

Tutor: Gabriel Chamorro Sosa

El tribunal nombrado para juzgar el Proyecto arriba indicado, compuesto por los siguientes miembros:

Presidente:

Vocales:

Secretario:

Acuerdan otorgarle la calificación de:

Sevilla, 2016

El Secretario del Tribunal

ÍNDICE

- Documento nº 1: Memoria
- Documento nº 2: Planos
- Documento nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- Documento nº 4: Presupuesto

Proyecto Fin de Grado
Grado en Ingeniería Civil. Intensificación en Hidrología

Proyecto de E.D.A.R.

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

Autor:

Isabel Muñoz Lozano

Tutor:

Gabriel Chamorro Sosa

Sevilla, 2016

DOCUMENTO N° 1: MEMORIA

DOCUMENTO N° 1: MEMORIA	1
1. OBJETO	3
2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y ADMINISTRATIVOS	3
3. UBICACIÓN	4
4. ESTUDIOS PREVIOS.....	5
4.1. Geología.....	5
4.2. Geotécnia	5
4.3. Cartografía	6
5. TIPOLOGÍA DE TRATAMIENTOS	7
6. POBLACIÓN Y DOTACIONES	7
7. CÁLCULO DE PROCESOS	8
8. CÁLCULOS ESTRUCTURALES.....	9
8.1. Materiales a emplear.....	9
8.2. Losa	9
8.3. Muros laterales.....	9
8.4. Juntas	10
8.5. Cálculo estructural del reactor biológico	10
9. CÁLCULOS HIDRÁULICOS	12
10. CÁLCULOS ELÉCTRICOS.....	13
10.1. Equipos de distribución.....	13
10.2. Potencia instalada	13
10.3. Equipos electromecánicos y de motor.....	13
11. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS	13
12. URBANIZACIÓN.....	14
12.1. Vallado perimetral	14
12.2. Varios	14
13. ESTUDIO MEDIO AMBIENTAL	15
13.1. Justificación ambiental del proyecto	15
13.2. Afecciones ambientales	15

14.	PLANIFICACIÓN DE OBRAS	15
15.	ESTUDIO DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO	15
16.	REVISIÓN DE PRECIOS	16
17.	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	17
18.	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	17
19.	GESTIÓN DE RESIDUOS	17
20.	RESUMEN DEL PRESUPUESTO	18
21.	PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	18
22.	DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA	18
23.	DOCUMENTACIÓN INTEGRANTE DEL PROYECTO	19
24.	CONCLUSIONES	23

1. OBJETO

El objeto del presente proyecto es la definición y valoración de las obras para la construcción de una estación de depuración de aguas residuales (E.D.A.R.) en el término municipal de La Carlota (Córdoba).

El proyecto incluye la definición de las siguientes actuaciones:

- Construcción de una E.D.A.R. con capacidad de depurar todas las aguas residuales de la población de La Carlota.
- Construcción de colectores de entrada a la EDAR y conexión de los mismos con la red de saneamiento existente.

2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y ADMINISTRATIVOS

En mayo de 1991, el Consejo de las Comunidades Europeas, aprobó la Directiva 91/271/CEE, con el fin de proteger el medio ambiente de los efectos negativos derivados de los vertidos de las aguas residuales. Esta idea nace tras la *Resolución de 28 de junio de 1988, sobre la protección del Mar del Norte y de otras aguas de la Comunidad*, donde el Consejo solicitó a la Comisión que presentara propuestas con las medidas necesarias a nivel comunitario para el tratamiento de las aguas residuales urbanas.

Posteriormente, en el año 2000, la Unión Europea aprobó la Directiva 2000/60/CE (Directiva Marco del Agua) en la que promueve alcanzar el buen estado ecológico de las masas de agua del territorio europeo.

El nacimiento de estas nuevas directivas provoca la modificación de las normativas de medio ambiente y, específicamente, de agua en los Estados miembros. En particular, en España implica la aprobación del Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales (1995) y la renovación de la Ley de Aguas (2001).

Desde la Junta de Andalucía se impuso el “Canon de mejora de infraestructuras hidráulicas de depuración de interés de la Comunidad Autónoma” con el fin de garantizar la financiación de las infraestructuras de depuración.

Como fruto de estas nuevas normativas, entre 2004 y 2010 se construyeron seiscientas nuevas plantas depuradoras en España.

En marzo del año 2014, el delegado de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de Córdoba (Francisco Zurera) garantizó que durante ese año se licitarían las depuradoras de 19 poblaciones cordobesas. Así 15 pueblos cordobeses permanecen a día de hoy sin la depuración de sus aguas.

Tal es el caso de La Carlota, municipio cordobés situado a 30 km de la capital, el cual posee una red de saneamiento, pero carece de depuradora. Así, esta red no conduce sus aguas a una estación depuradora, sino que las vierte directamente al Arroyo de Guadalmezán y a uno de sus afluentes, provocando grandes niveles de contaminación en el medio.

El objetivo del presente Trabajo de Fin de Grado es el de realizar el proyecto de una EDAR para la población de La Carlota. Dicho proyecto se encuentra actualmente pendiente de licitación.

3. UBICACIÓN

La Carlota se sitúa en la campiña cordobesa, al sur de la capital, ocupando parte del valle aluvial del Guadalquivir y la zona de terrazas cuaternarias. Al Oeste y Sur limita con la provincia de Sevilla y por el Norte con Córdoba y Guadalalcázar. El relieve es de lomas continuas sin pendientes extremas que en época de lluvias tiende a estancarse. La climatología es la propia de la zona: precipitaciones anuales un poco superiores a los 600 mm y temperaturas muy altas en verano y semifrías en invierno. Destaca la aridez de la zona y el déficit anual en el balance hidrográfico.

La parcela seleccionada para la ubicación de la E.D.A.R. se encuentra al noroeste del municipio:

- Zona 0, polígono 22, parcela 245. Cuesta Pichivi. La Carlota (Córdoba)
- Situación: X 327851.38, Y 4173352.61
- Superficie de 0.3088 ha
- Uso de suelo: Tierras arables
- Junto a la carretera A-445, por lo que será de fácil acceso.

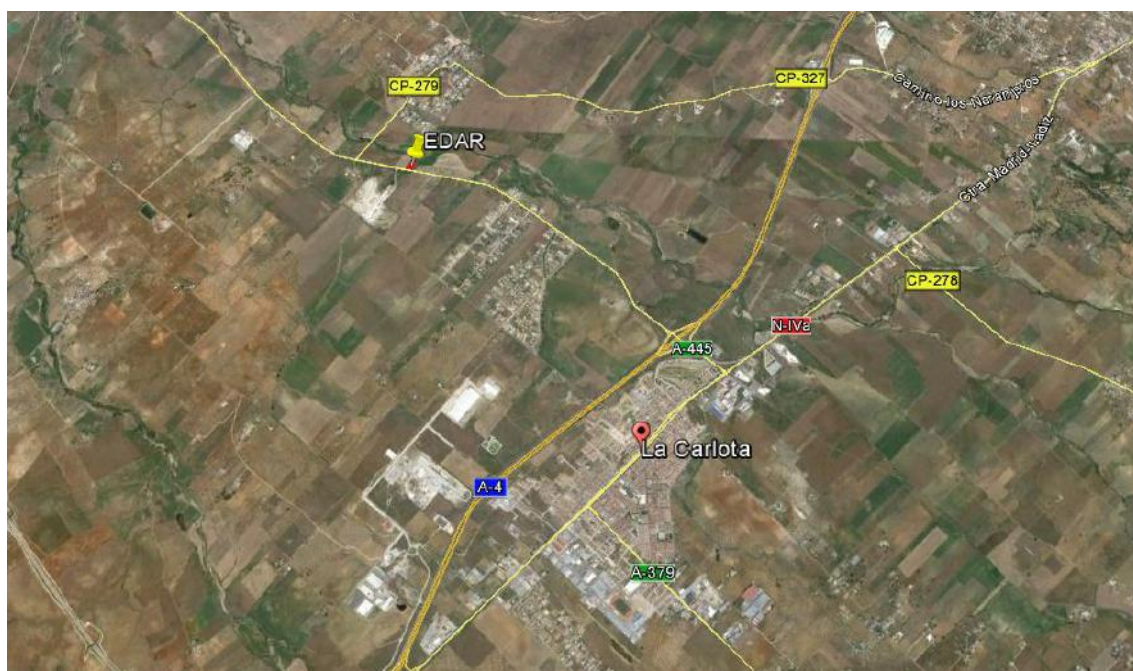


Figura 01 – Ubicación de la parcela seleccionada para la ubicación de la E.D.A.R. respecto a La Carlota.

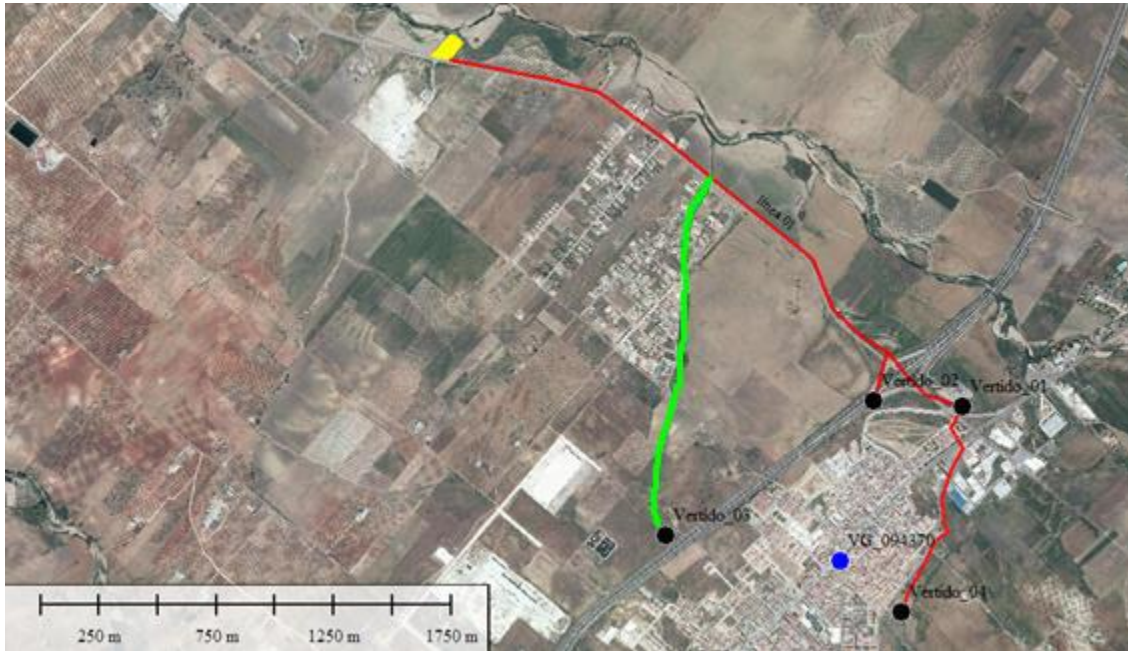


Figura 02 – Conducciones de entrada a E.D.A.R desde los puntos de vertido de la red de saneamiento actual.

4. ESTUDIOS PREVIOS

4.1. Geología

La zona de estudio es una zona en la que predominan terrazas antiguas, junto con sedimentos miopliocénicos y restos aluviales recientes. Este tipo de unidades geológicas es típica de la depresión del valle del Guadalquivir

Respecto al plano litológico, en la zona de estudio se pueden observar distintas rocas sedimentarias: 23 – arenas, limos, arcillas, grava y cantos; con otras unidades litológicas cercanas como 40 – conglomerados, arenas, lutitas y calizas.

4.2. Geotécnia

En el “Anejo nº2 – Geología y geotecnia” se realiza un estudio geotécnico de la zona objeto del proyecto, determinándose las características del terreno de apoyo de la cimentación de los elementos de la depuradora.

Perfil geotécnico del terreno:

- 0 – 0.5 – Tierra vegetal: Con presencia de raíces, materia orgánica, fragmentos rocosos heterométricos y CO_3 .
- 0.5 – 3.5 - Arcilla limosa: Aluvial fino con presencia de carbono duro y pulverulento y veteado gris.

WL = 53.93
WP = 20.25

Nspt = 10-12
qu = 120.49 kPa

IP = 30.78 $E = 100 \text{ Kg/cm}^2 = 9.807 \text{ e } 6 \text{ N/m}^2$
 Suelo cohesivo de Plasticidad Media Coef. Poisson = 0.4
 Peso específico = 15.45 kn/m^3

- 3.50 - 12.50 Arcilla margosa marrón: Unidad Miocena de margas

WL = 70.34 $N_{spt} = 17 - 24$
 WP = 27.73 $q_u = 435.78 \text{ kPa}$
 IP = 43.08 $E = 2.22 \text{ e } 8 \text{ N/m}^2$
 Suelo cohesivo de Plasticidad Alta $c_u = 0.24 \text{ Kg/cm}^2$
 Peso específico = 20.07 kn/m^3 Áng. Roz.interno = 29.66°

- 12.50 – 30 – Arcilla margosa grisácea:

WL = 74.41 $N_{spt} = 21 - 47$
 WP = 25.58 $q_u = 770.55 \text{ kPa}$
 IP = 39.83 $E = 3.15 \text{ e } 8 \text{ N/m}^2$
 Suelo cohesivo de Plasticidad Alta Peso específico = 20.42 kn/m^3

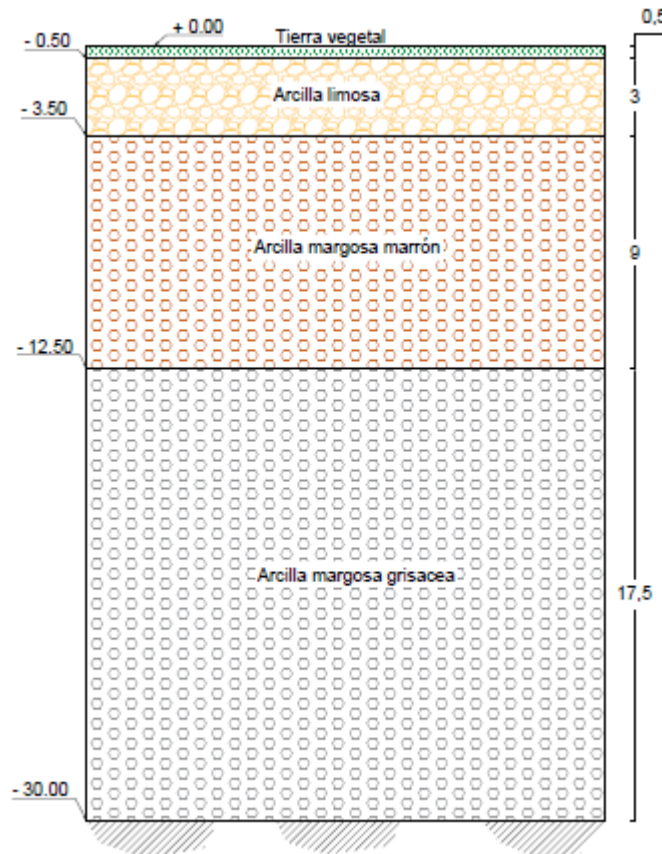


Figura 03 – Perfil geotécnico del terreno.

4.3. Cartografía

Para el desarrollo del presente proyecto se han empleado los mapas topográficos a escala 1:10000 del Instituto de Estadística y Cartografía de la junta de Andalucía.

Así mismo, se ha empleado un levantamiento topográfico de la parcela con detalle suficiente para obtener planos de planta.

Para realizar los trabajos topográficos se ha partido de la Red Geodésica Nacional, empleándose como vértice geodésico “La Carlota – 94370”, por ser el más cercano, el cual se encuentra definido mediante coordenadas UTM en el Huso 30 y bajo el sistema de referencia ETRS89.

Se pueden observar los detalles en el “Anejo 04 – Topografía”.

5. TIPOLOGÍA DE TRATAMIENTOS

En la depuradora objeto de este proyecto se llevará a cabo un proceso de depuración de fangos activos, tipo aireación prolongada.

Estos procesos se llevarán a cabo mediante un tanque de aireación con un sistema de turbinas y aireadores sumergibles o difusores cerámicos, que mantienen la biomasa en suspensión e introducen el oxígeno necesario.

Esta tipología de procesos se caracteriza por su baja carga másica y baja producción de fangos, con un rendimiento de depuración superior al 90 %. Además, su utilización resulta interesante cuando se pretende eliminar compuestos con nitrógeno simultáneamente con la materia orgánica, como se da en este proyecto.

Previamente al tratamiento de fangos activos, el agua residual pasará por un desarenador tipo aireado, en el cual se eliminan las arenas y grasas presentes.

6. POBLACIÓN Y DOTACIONES

Según el histórico de población, obtenido el Instituto Nacional de Estadística, la población de La Carlota ha ido creciendo a lo largo del tiempo, pasando de 10.023 habitantes en 1996 a 13.929 habitantes en 2015. Así, para el año 2040 (año horizonte del proyecto), se estima que la población aumentará hasta los 21.477 habitantes.

Una vez analizada la evolución de la población, se puede realizar un análisis de la evolución del caudal de aguas residuales, partiendo del caudal de agua consumido por esta.

A continuación se reflejan los caudales de aguas residuales empleados en el dimensionamiento de la depuradora.

	2015		2040	
	Invierno	Verano	Invierno	Verano
Población (hab)	13.929,00	16.287,00	21.477,00	25.112,78
Dotación (L/hab día)	200			
Coef. Reductor	0,8			
Vertido (L/hab día)	160	160	160	160
Q aguas negras (L/día)	2.228.640,00	2.605.920,00	3.436.320,00	4.018.044,64
Q aguas negras (m3/s)	0,02579	0,03016	0,03977	0,04651

		2040			
		Inverno	Verano	Inverno	Verano
Proceso		Tratamientos primarios		Tratamientos secundarios	
Factor punta		5		2	
Caudal de diseño	m ³ /S	0,19886	0,23253	0,07954	0,09301
	L/s	198,861	232,53	79,54	93,01

Figura 04 – Cálculo del caudal de diseño en la situación actual y en el año horizonte.

7. CÁLCULO DE PROCESOS

En el “Anejo 06 – Cálculo de procesos” se realizan los cálculos necesarios para el dimensionamiento de los elementos que constituyen la depuradora.

A continuación se presentan unas tablas resumen con las dimensiones de cada elemento.

POZO DE GRUESOS			CANALES			DESARENADOR			REACTOR BIOLÓGICO		
H	2,5	m	Rectangular			a	2,7	m	Región anóxica		
B	2	m	B	0,5	m	L	10,4	m	B	20	m
L	2	m	Hw	0,5124	m	h	3,75	m	H	5	m
			H	0,7	m	h1	0,8	m	L	15	m
						h2	0,25	m	Región anaeróbica		
						f	1	m	B	20	m
						Htotal	4,8	m	H	5	m
									L	35	m

DECANTADOR			ESPESADOR			CANAL DE CLORACIÓN		
D	13,4	m	D	11,25	m	B	4	m
Hlateral	4,135	m	H	3,6	m	H	2,1	m
Hcentral	4,36	m				L	10	m

Figura 05 – Dimensiones de los elementos que forman la depuradora.

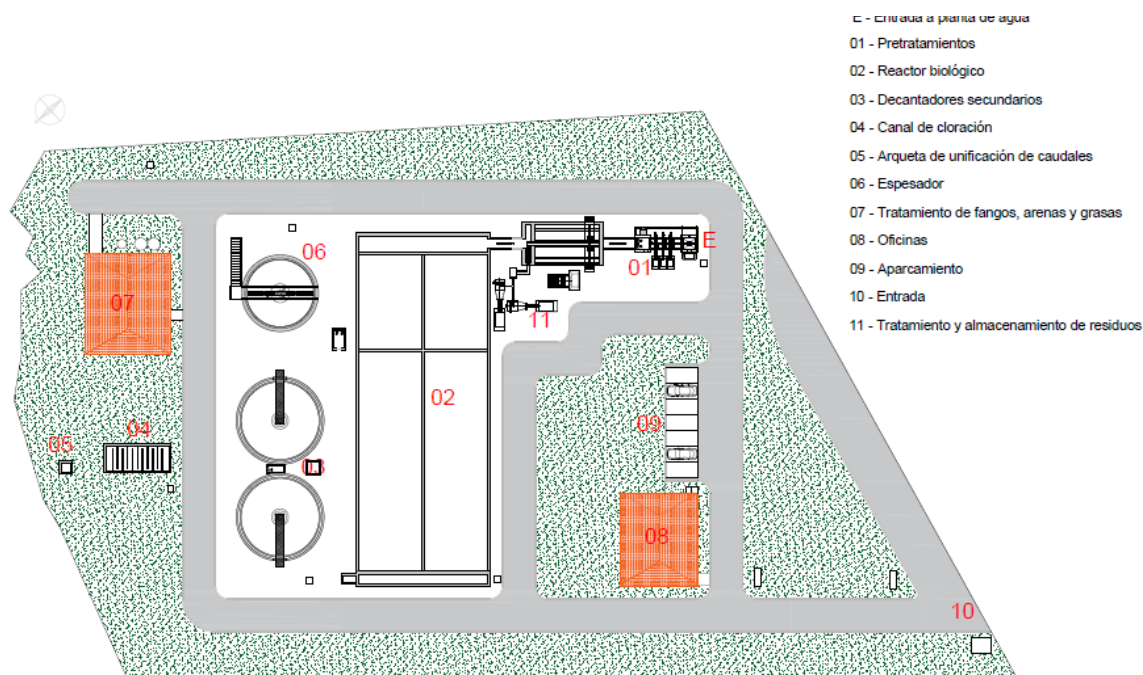


Figura 06 – Planta general de la E.D.A.R.

8. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

8.1. Materiales a emplear

Para la construcción de los elementos que forman la depuradora se empleará hormigón HA-30/B/40/IV+Qa y acero B-500-S.

Se empleará un recubrimiento mecánico de 55 mm.

8.2. Losa

En primer lugar se dispondrá de un hormigón de limpieza (HM-15) de espesor 10 cm.

Para el reactor biológico se realizará una solera de espesor variable, adoptándose un espesor de 80 cm en las zonas cercanas a los muros y 60 cm en las demás, estará armada con dos capas de armadura, formando una especie de malla, y se le dará una pendiente del 1% hacia los puntos de desagüe para poder realizar el vaciado y la limpieza de esta estructura.

Para el resto de elementos, dado que sus dimensiones son mucho menores, se dispondrá de una losa de espesor constante, de 40 cm de espesor.

8.3. Muros laterales

Para el dimensionamiento de los muros laterales que forman cada elemento de la depuradora, se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- El espesor será, en un principio, la décima parte de la altura del muro.
- Ningún muro tendrá espesor inferior a 30 cm.

ELEMENTO	ALTURA (m)	ESPESOR (m)	ESPESOR (cm)
Pozo de gruesos	2.5	0.25	30
Canal	0.5124	0.05124	30
Desarenador	5	0.5	50
Reactor biológico	5	0.5	50
Decantador	4.135	0.4135	45
Espesador	3.6	0.36	40
Canal de cloración	1	0.1	30

Figura 06 – Espesores mínimo de los muros laterales de cada elementos que forma la depuradora.

8.4. Juntas

Dadas las grandes dimensiones del reactor biológico, se dispondrá de juntas de retracción y de dilatación.

Se colocarán juntas de retracción en la solera, formando cuadrículas de 10 x 10m. En estas se dispondrán bandas de estanqueidad convencionales de doble ala. De esta forma se dispondrá de 4 juntas de retracción, dispuestas cada 10 m, que recorrerán transversalmente al reactor biológico, y a 7 m de cada borde del reactor, recorriendo longitudinalmente al mismo.

En cuanto a las juntas de dilatación, se harán coincidir con las de retracción.

8.5. Cálculo estructural del reactor biológico

Se ha empleado el programa informático SAP2000 para el dimensionamiento del armado del reactor biológico.

El modelo introducido en el programa cuenta con las siguientes características:

- Secciones:
 - o Muros: espesor 0.5 m.
 - o Muro interior longitudinal: espesor 0.5 m.
 - o Losa rectangular: 0.6 m.
- Los materiales definidos en las secciones son los señalados al inicio de este anejo.
- Se realizará un mallado de la estructura de tamaño de celda 0.5 x 0.5 m.
- El comportamiento del suelo se ha modelado mediante muelles puntuales localizados en los nodos de la malla de elementos finitos. Estos muelles se generan automáticamente en cada nodo mediante la introducción al programa del módulo de balasto de cálculo KB del terreno subyacente; el propio programa de cálculo asigna automáticamente el valor de la constante de elasticidad del muelle nodal de acuerdo con el área de influencia del muelle alrededor del nodo. El valor del Módulo de Balasto es de 7.61 e8 N/m^3 (ver cálculo en el A.02 – Geología y geotecnia).
- Para tener una mejor simulación de las uniones entre los muros y la losa y para tener en cuenta el aumento del espesor de la última, se ha aumentado la rigidez del hormigón en dicha zona de unión, pasando a tener una rigidez de dos órdenes mayor.

Se propone un armado del reactor biológico zonificado, permitiendo ajustarse a los valores máximos de los esfuerzos en cada zona.

A continuación se definen las zonas de armado en cada tipología de elemento.



Figura 08 – Numeración de zonas de armado (rojo) de los muros del reactor biológico.

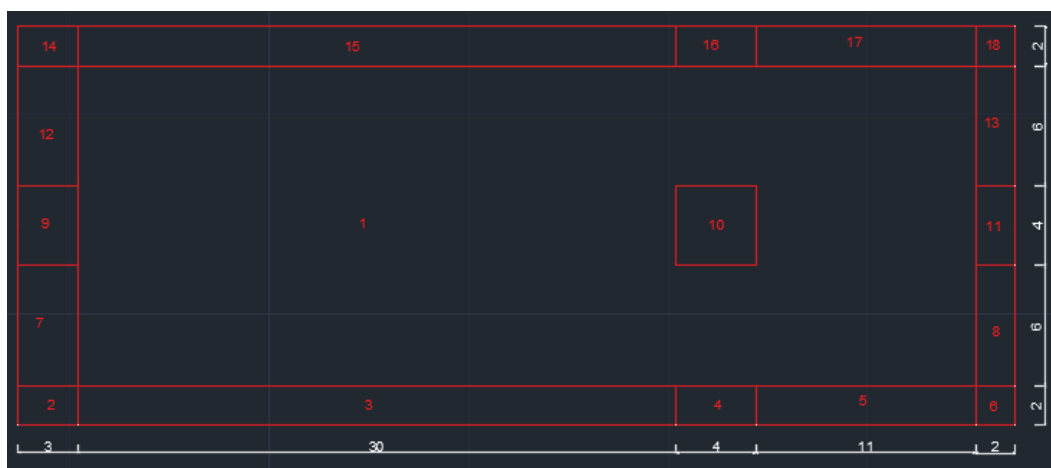


Figura 09 – Numeración de zonas de armado (rojo) de la losa.

A continuación se refleja la armadura elegida para cada zona de armado.

LOSA		
	ARMADO SUPERIOR	ARMADO INFERIOR
1	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10$
2	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10$
3	# $\phi 16@10 + \phi 25@5$	# $\phi 16@10 + \phi 16@5$
4	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10$
5	# $\phi 16@10 + \phi 20@10$	# $\phi 16@10$
6	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@5$
7	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10$
8	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10$
9	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10$
10	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10$
11	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10$
12	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10$
13	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10$
14	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10$
15	# $\phi 16@10 + \phi 20@5$	# $\phi 16@10 + \phi 16@5$
16	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10$
17	# $\phi 16@15 + \phi 20@10$	# $\phi 16@10$
18	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10$

MUROS			MURO INTERIOR LONGITUDINAL		
	ARMADO SUPERIOR	ARMADO INFERIOR		ARMADO SUPERIOR	ARMADO INFERIOR
1	# $\phi 16@10$	# $\phi 25@10 + \phi 20@5$	1	# $\phi 16@10$	# $\phi 20@5$
2	# $\phi 16@10 + \phi 20@5$	# $\phi 16@10 + \phi 25@5$	2	# $\phi 16@10$	# $\phi 20@5 + \phi 25@5$
3	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10$	3	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10 + \phi 20@10$
4	# $\phi 16@10$	# $\phi 20@10 + \phi 20@5$	4	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10 + \phi 20@5$
5	# $\phi 16@10 + \phi 20@10$	# $\phi 16@10 + \phi 25@5$	5	# $\phi 16@10$	# $\phi 20@10 + \phi 25@5$
6	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10 + \phi 20@10$	6	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10 + \phi 20@10$
7	# $\phi 16@10$	# $\phi 25@5 + \phi 20@10$	7	# $\phi 16@10$	# $\phi 25@5 + \phi 20@10$
8	# $\phi 16@10$	# $\phi 25@10 + \phi 20@5$	8	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10 + \phi 20@5$
9	# $\phi 16@10$	# $\phi 25@5 + \phi 16@10$	9	# $\phi 16@10$	# $\phi 25@5 + \phi 16@10$
10	# $\phi 16@10$	# $\phi 20@10 + \phi 16@10$	10	# $\phi 16@10$	# $\phi 25@5 + \phi 20@10$
11	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10$	11	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10 + \phi 25@5$
12	# $\phi 16@10$	# $\phi 25@5 + \phi 16@10$	12	# $\phi 16@10$	# $\phi 25@5 + \phi 16@10$

Figura 10 – Armadura del reactor biológico

9. CÁLCULOS HIDRÁULICOS

En el “Anejo 08 – Cálculos hidráulicos” se llevan a cabo todos los cálculos hidráulicos necesarios para el correcto dimensionamiento de la EDAR.

A continuación se presenta una tabla resumen con las dimensiones de las conducciones necesarias y las cotas de la línea de agua en cada elemento que constituye la depuradora.

GRUPO	CONDUCCIÓN	DIÁMETRO (mm)
Salida EDAR	Salida EDAR	800
Línea de agua	Decantador - Arq. Unificación	400
	Reactor biológico - Decantador	500
Línea de by-pass	By-pass general	500
	Salida Desarenador	400
	Salida Reactor y decantador	400
Línea de fangos	Decantador - Arq. Separación	400
	Arq. Separación - Espesador	100
	Espesador - Centrifugadora	100
Recirculación	A tratamientos secundarios	100
	Desde espesador	100
	Desde centrifugadora	100
	A cabecera	100

Elemento	Cota lámina agua (m)
Arqueta unificación de caudales	146,937
Canal de cloración	147,052
Arqueta salida del decantador	147,204
Decantador secundario	147,366
Arqueta salida reactor biológico	147,840
RB: Zona anaerobia	147,8730
RB: Zona anóxica	147,8733
Desarenador	148,222
Zona de bombeo de entrada	146,706

Figura 11 – Diámetro de las conducciones y cotas de la línea de agua en los elementos.

10. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

10.1. Equipos de distribución

Desde la estación transformadora, situada a unos 500 m de la parcela, se alimentará la Caja General de Protección (C.G.P.), la cual alimentará el Cuadro General de Mando y Protección (C.G.M.P.) en 400 V, 50 Hz.

Del C.G.M.P. partirán todas las líneas individuales de distribución radial, las cuales alimentarán a los siguientes cuadros secundarios

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| - C.S. de pretratamiento | - C.S. de tratamiento de residuos |
| - C.S. de reactor biológico | - C.S. de cloración |
| - C.S. de decantación | - C.S. de oficina |
| - C.S. del espesador | - C.S. de alumbrado |

10.2. Potencia instalada

La potencia instalada vendrá dada por la potencia instalada de fuerza y la potencia instalada de alumbrado.

La potencia instalada de alumbrado se calcula teniendo en cuenta que hay 97 lámparas y que cada una consume 0.25 kW, por lo que la potencia instalada de alumbrado será de 24.25 kW.

La potencia instalada de fuerza será de 266.11 kW. Por tanto, la potencia instalada total será de 290.36 kW.

Considerando un coeficiente de simultaneidad de 0.9 para fuerza y alumbrado, se tendrá una potencia demandada de 261.32 kW.

$$\text{Potencia demandada} = \text{Potencia instalada} \cdot 0.9 = 261.32 \text{ kW}$$

10.3. Equipos electromecánicos y de motor

En el “Anejo 10 – Equipos electromecánicos y de motor” se especifican todos los equipos necesarios en la depuradora, así como sus características y ubicación dentro de la planta.

11. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

Para la construcción de la nueva E.D.A.R. de La Carlota (Córdoba), no habrá que realizar ningún tipo de expropiación atendiendo a la Ley del 16 Dic 1954 sobre expropiaciones forzosas (preconstitucional), debido a que la parcela en la que se realizará este proyecto pertenece a dicho municipio de Córdoba y este las cederá para dicho fin.

Al ser propietarios de las tierras del municipio de La Carlota, no se dará ningún problema en cuanto a servicios afectados por la obra.

En la zona sur de la parcela y de forma paralela a los límites de esta, se desarrolla la carretera A-445, la cual dará acceso a la depuradora. En la fase de construcción se harán los trámites necesarios para la legalización y construcción del ramal de acceso desde dicha carretera al interior de la parcela, siguiendo para ello la normativa 3.1. I.C.

12. URBANIZACIÓN

12.1. Vallado perimetral

Todo el perímetro de la parcela en la que se encuentra la E.D.A.R. de La Carlota tendrá un cerramiento constituido por una malla metálica galvanizada de simple torsión con tornapuntas cada 25 m., de postes de acero galvanizado de 5 cm de diámetro, con tapón superior, como se detalla en la siguientes imagen.

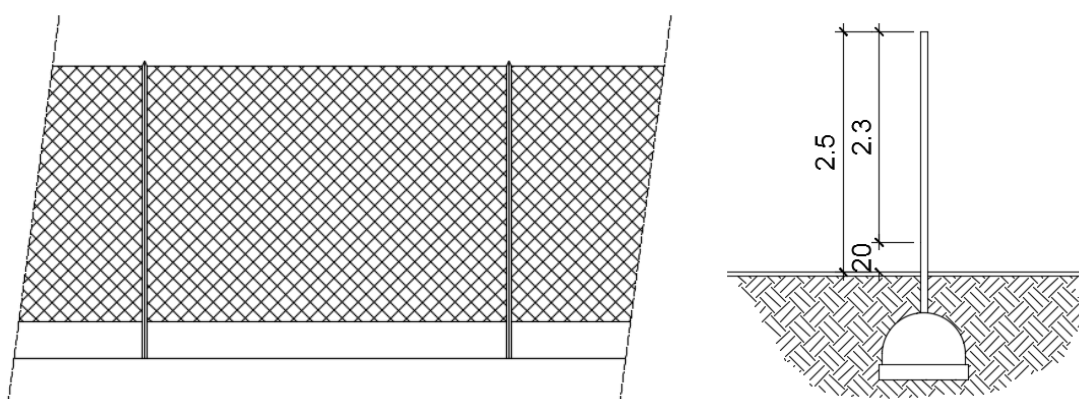


Figura 12 – Cerramiento perimetral de la depuradora. Vista en alzado y perfil.

12.2. Viarios

Se dispondrá de una calzada que permita, desde la entrada a la parcela, poder acceder a todos los elementos de la depuradora, ya sea a pie o mediante un automóvil.

Esta calzada tendrá las siguientes características:

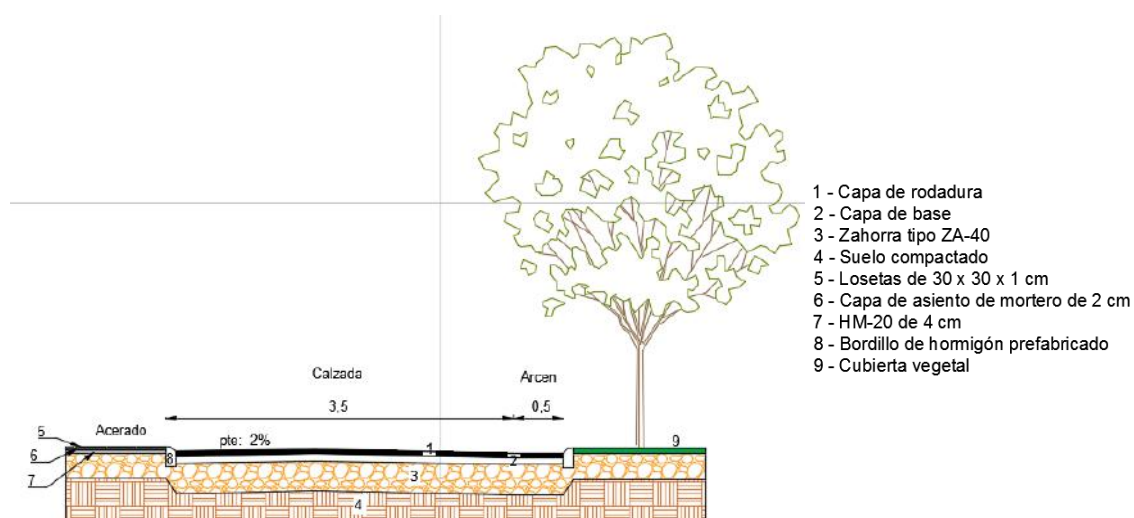


Figura 13 – Sección tipo de la calzada y acerado.

13. ESTUDIO MEDIO AMBIENTAL

13.1. Justificación ambiental del proyecto

El municipio cordobés de La Carlota vierte, actualmente, sus aguas negras sin tratar al Arroyo de Gaudalmazán y sus afluentes, lo cual provoca grandes niveles de contaminación de los mismos, llegando a sufrir procesos de eutrofización gran parte del año.

El objetivo del presente proyecto es el de construir una EDAR en la que se depuren todas las aguas negras de este municipio, previamente a su vertido.

El proceso de depuración será un proceso de fangos activos de baja carga, en el cual se realizará la eliminación de arenas y grasas, de la materia orgánica, del nitrógeno y del fósforo.

13.2. Afecciones ambientales

Este proyecto no afecta a ningún Espacio Protegido Natural de Andalucía, ni a la Red Natura 200, ni a las Reservas de la biosfera, ni al Inventario de Vías Pecuarias, ni a los lugares asociados y líneas bases de Vías Pecuarias deslindadas con anchura necesaria, ni a los humedales RAMSAR, ni a los Geoparques.

14. PLANIFICACIÓN DE OBRAS

Las obras necesarias para la construcción de la E.D.A.R. de La Carlota estarán concluidas en un plazo aproximado de 9 (nueve) meses del comienzo de los trabajos, previsto para la fecha del 3 de octubre de 2016.

La construcción será llevada a cabo por dos equipos simultáneamente, ambos independientes del otro, pues las dimensiones de la parcela permiten que un equipo no interfiera en las labores del otro.

Los capítulos principales son:

- Inicio de obra: Instalación de la maquinaria y elementos necesarios para la construcción.
- Seguridad y Salud
- Gestión de RCD's
- Obra civil: Movimientos de tierra, construcción de los elementos que forman el proceso de depuración, urbanización,...
- Equipos: instalación de los equipos electromecánicos utilizados en los procesos.

15. ESTUDIO DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO

A continuación se presenta un resumen de los gastos anuales de explotación y mantenimiento de la depuradora.

CONCEPTO	Coste Anual (€)	Incidenc. €/m3	
3.1.- COSTOS DE PRIMER ESTABLECIMIENTO.	4.076,00	0,00	0,06%
3.2.- GASTOS DE PERSONAL	285.830,00	0,04	4,51%
3.3.- GASTOS DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN	1.337.255,23	0,18	21,10%
3.4.- CANON DE CONTRATACION DE ENERGIA ELECTRICA	37.316,50	0,01	0,59%
3.5.- OTROS COSTOS FIJOS	40.044,50	0,01	0,63%
TOTAL	1.704.522,22 €	0,23 €	26,90%

Figura 14 – Resumen de costes fijos.

CONCEPTO	Coste Anual (€)	Incidenc. €/m3	
4.1.- CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	193.474,32	0,03	3,05%
4.2.- CONSUMO DE AGUA POTABLE	659,56	0,00009	0,01%
4.3.- DOSIFICACIÓN DE REACTIVOS			
4.3.1.- Dosificación de reactivos. Tratamiento biológico.	762.963,88	0,10	12,04%
4.3.2.- Dosificación de reactivos. Deshidratación de lodos	4.614,91	0,00	0,25%
4.4.- EVACUACIÓN DE RESIDUOS	3.369.593,92	0,46	53,17%
4.5.- EVACUACIÓN DE LODOS	290.328,97	0,04	4,58%
TOTAL	4.621.635,56 €	0,63 €	73,10%

Figura 15 – Resumen de costes variables.

CONCEPTO	Coste Anual	Incidenc. €/m3
COSTOS FIJOS	1.704.522,22	0,23
COSTOS VARIABLES	4.621.635,56	0,63
AHORRO POR COGENERACIÓN	-145.105,74	-0,02
TOTAL	6.181.052,04 €	0,84 €

Figura 16 – Resumen de costes con cogeneración.

16. REVISIÓN DE PRECIOS

En caso de que se produzca un retraso en el plazo de ejecución por razones no reflejadas en el contrato del contratista, se deberá aplicar la siguiente fórmula de revisión de precios (fórmula 561 – Alto contenido en siderurgia cemento y rocas y áridos. Tipología más representativa: Instalaciones y conducciones de abastecimiento y saneamiento, del Real Decreto 1359/2011 de 7 de octubre).

$$K_t = 0.10 \cdot \frac{C_t}{C_o} + 0.05 \cdot \frac{E_t}{E_o} + 0.02 \cdot \frac{P_t}{P_o} + 0.08 \cdot \frac{R_t}{R_o} + 0.28 \cdot \frac{S_t}{S_o} + 0.01 \cdot \frac{T_t}{T_o} + 0.46$$

Siendo:

- K_t : Coeficiente de revisión para el momento de ejecución t.
- C_t : Índice de coste del cemento en el momento de la ejecución t.
- C_o : Índice de coste del cemento en la fecha de la licitación.

- Et: Índice de coste de la energía en el momento de la ejecución t.
- Eo: Índice de coste de la energía en la fecha de la licitación.
- Pt: Índice de coste de productos plásticos en el momento de la ejecución t.
- Po: Índice de coste de productos plásticos en la fecha de la licitación.
- Rt: Índice de coste de áridos y rocas en el momento de la ejecución t.
- Ro: Índice de coste de áridos y rocas en la fecha de la licitación.
- St: Índice de coste de materiales siderúrgicos en el momento de ejecución t
- So: Índice de costes de materiales siderúrgicos en la fecha de la licitación.
- Tt: Índice de coste de materiales electrónicos en la fecha de la licitación.
- To: Índice de coste de materiales electrónicos en la fecha de la licitación.

17. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Los precios serán los establecidos en el “Anejo 17 – Justificación de precios”, y se han tenido en cuenta a la hora de establecer todas las operaciones auxiliares y/o complementarias que fueran necesarias para su ejecución, todo ello según dictan las normas de buena construcción.

18. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

El contratista deberá tener la siguiente clasificación:

ACTIVIDAD	GRUPO	SUBGRUPO	ANUALIDAD	CATEGORÍA
Construcciones	B - Grandes estructuras	2 - De hormigón armado	2.569.705,58 €	F
Conducciones y equipos electromecánicos y de motor	K - Instalaciones especiales	8 - Estaciones de tratamiento de aguas	987.034,68 €	E

Figura 18 – Clasificación del contratista

19. GESTIÓN DE RESIDUOS

La gestión de los RCD's generados en las obras proyectadas se efectuará a través de empresas gestoras debidamente autorizadas por la Conserjería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

TIPOLOGÍA DE RESIDUOS		ESTIMACIÓN	PRECIO DE GESTIÓN	IMPORTE
TIERRAS Y PETREOS E LA EXCAVACIÓN				
17 06 04	Tierras y piedras distintas de las específicas en el código 17 05 03	26272	2,01 €	52.807,30 €
RCD: NATURALEZA NO PÉTREA				
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	350	3,84 €	1.344,00 €
17 02 01	Madera	5	7,31 €	36,55 €
17 04 05	Hierro y acero	3	25,00 €	75,00 €
20 01 01	Papel y cartón	0,1	25,00 €	2,50 €
17 02 03	Plástico	0,5	25,00 €	12,50 €
RCD: NATURALEZA PÉTREA				
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	400	3,84 €	1.536,00 €
17 02 01	Hormigón	510	3,84 €	1.958,40 €
17 01 02	Ladrillos	25	3,84 €	96,00 €
17 04 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	50	3,84 €	192,00 €

RCD: POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS				
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	5	30,00 €	150,00 €
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	0,1	300,00 €	30,00 €
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	0,5	300,00 €	150,00 €
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	0,5	300,00 €	150,00 €
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	0,2	300,00 €	60,00 €
15 01 11	Aerosoles vacíos	0,2	300,00 €	60,00 €
TOTAL				58.660,25 €

Figura 19 – Valoración del coste previsto de la gestión de RCD's.

20. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
001	OBRA CIVIL.....	3.426.274,10	66,56
002	CONDUCCIONES Y ACCESORIOS.....	626.172,29	12,16
003	EQUIPOS ELECTROMECANICOS Y DE MOTOR.....	709.873,95	13,79
004	INSTALACIONES.....	120.711,87	2,34
005	URBANIZACIÓN.....	175.613,94	3,41
006	CONTROL DE CALIDAD.....	11.683,65	0,23
007	SEGURIDAD Y SALUD.....	19.008,99	0,37
008	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	58.660,25	1,14
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		5.147.999,04	
13,00% Gastos generales.....		669.239,88	
6,00% Beneficio industrial.....		308.879,94	
SUMA DE G.G. y B.I.		978.119,82	
21,00% I.V.A.....		1.286.484,96	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		7.412.603,82	

Figura 20 – Resumen del presupuesto.

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SIETE MILLONES CUATROCIENTOS DOCE MIL SEISCIENTOS TRES EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

Figura 20 – Resumen del presupuesto.

21. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El Presupuesto para el Conocimiento de la Administración asciende a la cantidad de:

SIETE MILLONES CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL OCHENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y UN CENTIMOS (7 484 083.81 €).

22. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

El presente proyecto cumple con los requisitos exigidos en el artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por Real Decreto 1098/2002 de 12 de Octubre, ya que comprende una obra completa, susceptible de ser entregada inmediatamente al público.

23. DOCUMENTACIÓN INTEGRANTE DEL PROYECTO

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO N° 1: Memoria y anejos

- Anejo 01 – Antecedentes históricos y administrativos.
- Anejo 02 – Geología y geotécnica
- Anejo 03 – Estudio de alternativas
- Anejo 04 – Topografía
- Anejo 05 – Población y dotaciones
- Anejo 06 - Cálculo de procesos
- Anejo 07 – Cálculos estructurales
- Anejo 08 – Cálculos hidráulicos
- Anejo 09 – Cálculos eléctricos
- Anejo 10 – Equipos electromecánicos y de motor
- Anejo 11 – Expropiaciones y servicios afectados
- Anejo 12 – Planeamiento urbano
- Anejo 13 – Estudio medioambiental
- Anejo 14 – Planificación de obras
- Anejo 15 – Estudio de explotación
- Anejo 16 – Revisión de precios
- Anejo 17 – Justificación de precios
- Anejo 18 – Clasificación del contratista
- Anejo 19 – Presupuesto para el conocimiento de la Administración
- Anejo 20 – Gestión de residuos
- Anejo 21 – Control de calidad
- Anejo 22 – Estudio de Seguridad y Salud

DOCUMENTO N° 2: Planos

- 01 – Situación

01 – 1. Situación de La Carlota

01 – 2. Situación de la E.D.A.R.

01 – 3. Perfil geotécnico del terreno

02 – Vistas

02 – 1. Alternativas de distribución de los elementos propios de una E.D.A.R. dentro de la parcela

02 – 2. Alternativa de la distribución de los elementos de la E.D.A.R. seleccionada. Situación dentro de la parcela.

02 – 03. Vista en planta de la E.D.A.R.

02 – 04. Vista en planta de la E.D.A.R., diferenciándose las distintas líneas de la misma y los elementos que la constituyen.

02 – 05. Vista en planta, acotada, de la E.D.A.R.

02 – 06. Base de replanteo y puntos de referencia de cada elemento de la depuradora.

03 – Topografía

03 – 01. Situación del vértice geodésico 094370 y de los puntos de vertido de la red de saneamiento existente.

03 – 02. Trazado de las conducciones comprendidas entre los puntos de vertido y la entrada a la E.D.A.R.

03 – 03. Punto de salida o vertido al Arroyo de Guadalmazán y dimensionamiento de la obra de salida.

04 – Estructuras y equipos electromecánicos

04 – 01. Vista en planta del pozo de gruesos, el sistema de desbaste y el bombeo de cabecera.

04 – 02. Vista del perfil AA' del pozo de gruesos, el sistema de desbaste y el bombeo de cabecera.

04 – 03. Vista del perfil BB' del pozo de gruesos, el sistema de desbaste y el bombeo de cabecera.

04 – 04. Vista del perfil CC' del pozo de gruesos, el sistema de desbaste y el bombeo de cabecera. Detalle de la arqueta de by-pass.

04 – 05. Vistas del perfil y la planta del desarenador.

04 – 06. Vistas del alzado del desarenador y detalles del clasificador de arena y del concentrador de grasas.

04 – 07. Vista en planta del reactor biológico y perfil BB'.

04 – 08. Perfiles AA' y CC' del reactor biológico.

04 – 09. Vista en planta de los decantadores secundarios y la arqueta de separación de fangos.

04 – 10. Vista en planta de los decantadores secundarios.

04 – 11. Canal de cloración y arqueta de unificación de caudales. Planta y alzado.

04 – 12. Vista en planta del espesador de fangos.

04 – 13. Vista de los perfiles AA' y BB' del espesador de fangos.

05 – Obra civil

05 – 01. Vista en planta del pozo de gruesos, el sistema de desbaste y el bombeo de cabecera.

05 – 02. Vista del perfil AA' del pozo de gruesos, el sistema de desbaste y el bombeo de cabecera.

05 – 03. Vista del perfil BB' del pozo de gruesos, el sistema de desbaste y el bombeo de cabecera.

05 – 04. Vistas del perfil y la planta del desarenador.

05 – 05. Vistas del alzado del desarenador

05 – 06. Vista en planta del reactor biológico y perfil BB'.

05 – 07. Perfil AA' y muro interior transversal del reactor biológico.

05 – 08. Vista en planta de los decantadores secundarios y la arqueta de separación de fangos.

05 – 09. Vista en planta de los decantadores secundarios.

05 – 10. Canal de cloración y arqueta de unificación de caudales. Planta y alzado.

05 – 11. Vista en planta del espesador de fangos.

05 – 12. Vista de los perfiles AA' y BB' del espesador de fangos.

06 – Armado

06 – 01. Armado inferior y superior de la losa, según zona de armado. Detalle de intersección muro-losa.

06 – 02. Armado inferior y superior de los muros, según zona de armado. Detalle de armado.

06 – 03. Armado inferior y superior del muro interior longitudinal, según zona de armado. Detalle de armado.

07 – Línea piezométrica

07 – 01. Línea piezométrica (I): Pozo de gruesos, desbaste y bombeo de entrada, desarenador y reactor biológico.

07 – 02. Línea piezométrica (II): Decantadores secundarios, canal de cloración y arqueta de unificación de caudales y espesador.

08 – Línea eléctrica

08 – 01. Vista en planta de la E.D.A.R., destacando las líneas eléctricas y los cuadros eléctricos.

08 – 02. Ubicación de los elementos electromecánicos y de motor en la E.D.A.R.

08 – 03. Esquema unifilar

09 – Planeamiento urbano

09 – 01. Vista en planta de las oficinas de la E.D.A.R

09 – 02. Vista de los perfiles AA' y BB' de las oficinas de la E.D.A.R., así como su alzado.

09 – 03. Vista en planta y alzado de la nave de tratamiento de fangos.

09 -04. Sección tipo de la carretera de la E.D.A.R.

10 – Seguridad y salud

10 – 01. Protecciones colectivas.

10 – 02. Movimiento de tierras.

10 – 03. Protecciones frente a excavaciones.

10 – 04. Protecciones individuales.

10 – 05. Señalización 01.

10 – 06. Señalización 02.

10 – 07. Señalización 03.

10 – 08. Señalización 04.

10 – 09. Señalización 05.

10 – 10. Protecciones en zanjas.

10 – 11. Manejo de cargas.

10 – 12. Anclaje de seguridad, elementos auxiliares y maquinaria.

10 – 13. Elementos auxiliares de izado.

10 – 14. Barrera New Jersey.

10 – 15. Instalaciones.

DOCUMENTO N° 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

DOCUEMTNO N° 4: Presupuesto

24. CONCLUSIONES

Se entrega el presente proyecto para la aprobación y calificación por parte del tribunal correspondiente.

Isabel Muñoz Lozano
Ingeniera Civil

Sevilla, 06 de Septiembre del 2016

ANEJO 01- ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y ADMINISTRATIVOS

En mayo de 1991, el Consejo de las Comunidades Europeas, aprobó la Directiva 91/271/CEE, con el fin de proteger el medio ambiente de los efectos negativos derivados de los vertidos de las aguas residuales. Esta idea nace tras la *Resolución de 28 de junio de 1988, sobre la protección del Mar del Norte y de otras aguas de la Comunidad, donde el Consejo solicitó a la Comisión que presentara propuestas con las medidas necesarias a nivel comunitario para el tratamiento de las aguas residuales urbanas.*

Para alcanzar dicho fin, quedaba establecido en la Directiva 91/271/CEE una serie de medidas que deben cumplir los Estados miembros, destacando un calendario en el que fija el 31 de Diciembre del año 2000, como fecha tope para disponer de un sistema de depuración en todos los núcleos urbanos de más de 15.000 habitantes, y el 31 de Diciembre del año 2005, para núcleos urbanos con población entre 2.000 y 5.000 habitantes.

Posteriormente, en el año 2000, la Unión Europea aprobó la Directiva 2000/60/CE (Directiva Marco del Agua) en la que promueve alcanzar el buen estado ecológico de las masas de agua del territorio europeo.

El nacimiento de estas nuevas directivas provoca la modificación de las normativas de medio ambiente y, específicamente, de agua en los Estados miembros. En particular, en España implica la aprobación del Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales (1995) y la renovación de la Ley de Aguas (2001).

Desde la Junta de Andalucía se impuso el “Canon de mejora de infraestructuras hidráulicas de depuración de interés de la Comunidad Autónoma” con el fin de garantizar la financiación de las infraestructuras de depuración.

Como fruto de estas nuevas normativas, entre 2004 y 2010 se construyeron seiscientas nuevas plantas depuradoras en España, alcanzando la facturación por su explotación en el último año los 1150 millones de euros. Andalucía, la Comunidad Valenciana y Cataluña concentran el mayor número de estas nuevas depuradoras.

Sin embargo, si bien desde la Unión Europea y el Ministerio de Medio Ambiente se han promovido estas medidas (en los presupuestos del periodo 2007-2015 se cargaron 3.046 millones de euros en Obras de Interés General del Estado ligadas al saneamiento y depuración), poco se ha alcanzado en la práctica, ya que aún queda un gran porcentaje de municipios españoles en los que no se han aplicado medidas sobre la depuración de agua residual, lo cual es imprescindible para evitar vertidos tóxicos y daños medioambientales.

Este hecho queda reflejado en las diversas quejas presentadas por parte de diversos colectivos, como “Marea Azul del Sur”, que denuncian ante la Comisión Europea, por medio del “Informe sobre depuración en España”, que “existe una parálisis casi total de la licitación de obras de

depuración en España” y exigen la puesta en marcha del Plan Nacional de Calidad de Aguas: Saneamiento y Depuración.

Por otro lado, en marzo del año 2014, el delegado de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de Córdoba (Francisco Zurera) garantizó que durante ese año se licitarían las depuradoras de 19 poblaciones cordobesas. Así 15 pueblos cordobeses permanecen a día de hoy sin la depuración de sus aguas. Respecto a ellos el delegado prometió poner en marcha un segundo paquete presupuestario para la redacción de los proyectos.

Tal es el caso de La Carlota, municipio cordobés situado a 30 km de la capital, el cual posee una red de saneamiento, pero carece de depuradora.

La Empresa Provincial de Aguas de Córdoba, EMPROASA (Aguas de Córdoba), es la actual responsable de la red de saneamiento de La Carlota, la cual consta de tuberías de fibrocemento, de hormigón, de polietileno y de PVC, a lo largo de sus 77.92 km. de longitud.

CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE SANEAMIENTO										
MATERIAL / ESTADO	TOTAL		BUENO		REGULAR		MALO		EN EJECUCIÓN	
	LONGITUD (m)	%	LONGITUD (m)	%	LONGITUD (m)	%	LONGITUD (m)	%	LONGITUD (m)	%
FIBROCEMENTO	5556.04	7.13	0		0		5556.04		0	
HORMIGON	43949.17	56.40	3608.00		0		40341.17		0	
POLIETILENO	2.21	0.00	2.21		0		0		0	
PVC	28415.20	36.47	28415.20		0		0		0	
Total	77922.62	100	32025.41	41.1	0	0	45897.21	58.9	0	0

Figura 01-1. Características de la red de saneamiento de La Carlota.

Fuente: Diputación de Córdoba

Si bien esta red se encuentra, en general, en buen estado gracias a las diversas labores de mantenimiento y mejora realizadas por Aguas de Córdoba, evitando así diversos problemas de contaminación, como la infiltración de aguas negras al terreno; esta red no conduce sus aguas a una estación depuradora, sino que las vierte directamente al Arroyo de Guadalmazán y a uno de sus afluentes, provocando grandes niveles de contaminación en el medio.

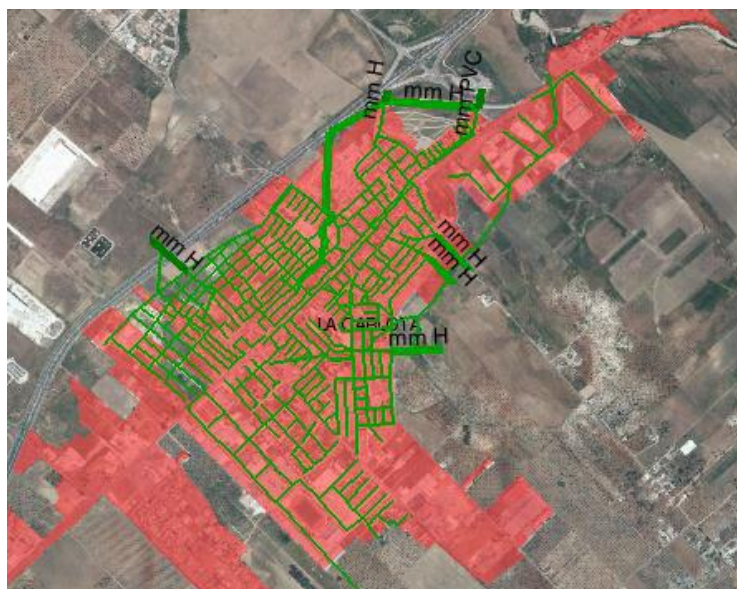


Figura 01-2. Red de saneamiento de La Carlota

Como puede verse en la imagen anterior, en la que se muestra la red de saneamiento existente, ésta incluye varios puntos de vertido. Las aguas negras son conducidas, principalmente, hacia el norte de la población, desde donde se vierten directamente al arroyo de Guadalmazán. Además, existen varios puntos de vertido a distintos afluentes del arroyo (un punto de vertido en el oeste del núcleo, atravesando la A-4, y varios puntos de vertido en el este), por lo que la totalidad de las aguas negras es vertida a dicho arroyo.

Por otra parte, la población de La Carlota ha ido aumentando en los últimos años, pasando de 10.023 habitantes (año 1996) a 13.929 habitantes (año 2015). Este aumento de la población se ha debido principalmente al crecimiento inmobiliario, ya que en el año 2001 finalizó la construcción de nuevas áreas residenciales. Además, debido a la estacionalidad, la población llega a alcanzar los 16.257 habitantes.

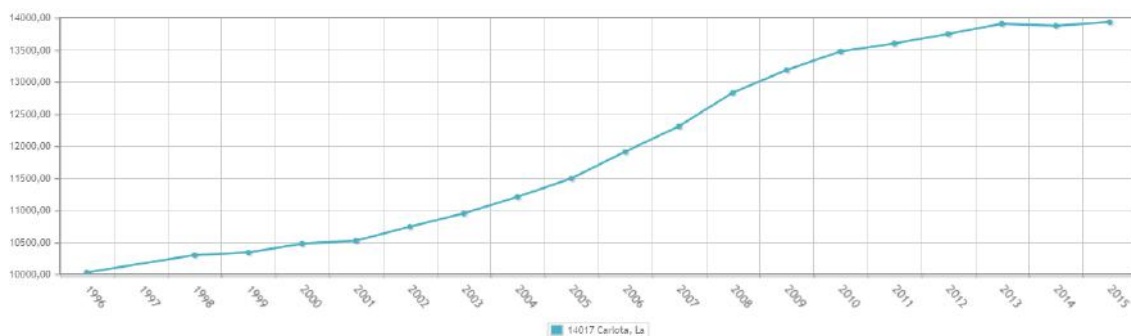


Figura 01-3. Histórico de población de La Carlota.

Fuente: INE. Instituto Nacional de Estadística.

ENCUESTA DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTOS LOCALES				
C.AUTÓNOMA, DIPUTACIÓN CABILDO O C.INSULAR		Córdoba		
MUNICIPIO		Carlota (La)		
PROVINCIA	14	ISLA		MUNICIPIO 017

<< Volver

CUADRO 01.
1. INFORMACIÓN DEMOGRÁFICA.
1.1. Población, viviendas y accesibilidad de los núcleos.
1.1.1. Núcleos de población encuestados. 1

PERIODO	NÚCLEO DE POBLACIÓN	PADRÓN	POBLACIÓN ESTACIONAL MÁXIMA	ALTITUD	VIVIENDAS FAMILIARES	PLAZAS HOTELERAS	PLAZAS DE TURISMO RURAL	ACCESIBILIDAD
	Código INE	Habitantes	Habitantes	m	nº	nº	nº	CI
2014	000170	440	509	215	360	0	0	NO
2014	000201	277	387	230	675	0	0	NO
2014	000401	7493	8178	175	3615	378	0	NO
2014	000501	303	336	182	217	0	0	NO
2014	000601	319	346	176	180	0	0	NO
2014	000701	199	221	185	95	0	0	NO
2014	000801	34	40	235	38	0	0	NO
2014	000901	367	436	217	185	0	0	NO
2014	001001	102	129	185	175	0	0	NO
2014	001101	456	545	285	315	41	0	NO
2014	001201	492	550	244	380	0	0	NO
TOTAL NÚCLEO		10482	11677		6235	419	0	
T. DISEMINADO		3421	4580		852	0	0	
TOTAL MUNICIPIO		13903	16257		7087	419	0	

Figura 01-4. Información demográfica de La Carlota. Estacionalidad.

Fuente: Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas.

Por lo tanto, es fácil entender la necesidad de disponer de una estación depuradora en este municipio cordobés, en el cual se prevé un aumento de la población, la cual continuaría vertiendo sus aguas al Arroyo de Guadalmazán.

El objetivo del presente Trabajo de Fin de Grado es el de realizar el proyecto de una EDAR para la población de La Carlota. Dicho proyecto se encuentra actualmente pendiente de licitación.

ANEJO 02- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

En este anejo se presentan las conclusiones y recomendaciones desde el punto de vista de la geología y la geotecnia para la ejecución del “Proyecto de E.D.A.R. en La Carlota”.

Así el objeto de este anejo es el de definir la excavabilidad de los terrenos afectados por la traza y las características geotécnicas de los terrenos afectados.

1. Geología

La zona de estudio es una zona en la que predominan terrazas antiguas, junto con sedimentos miopliocénicos y restos aluviales recientes. Este tipo de unidades geológicas es típica de la depresión del valle del Guadalquivir.

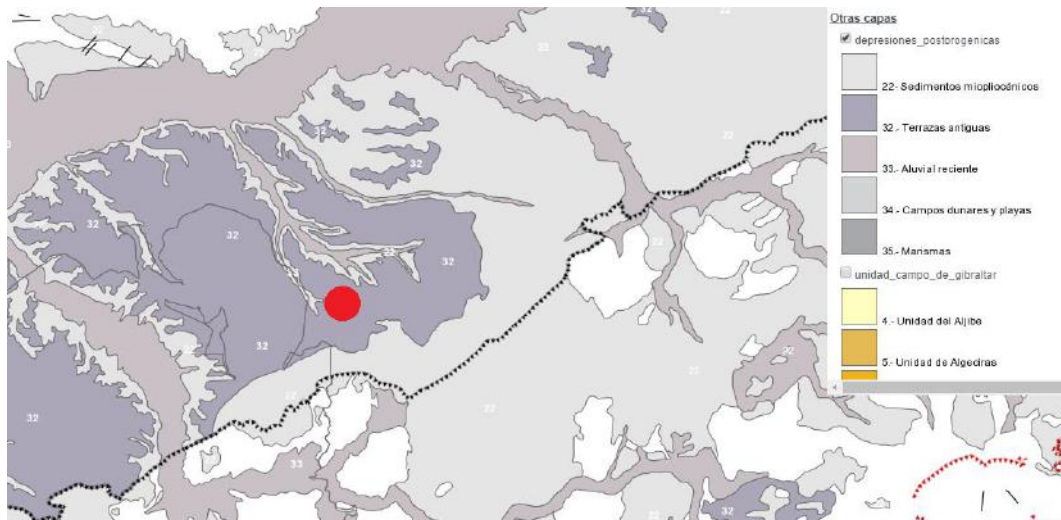
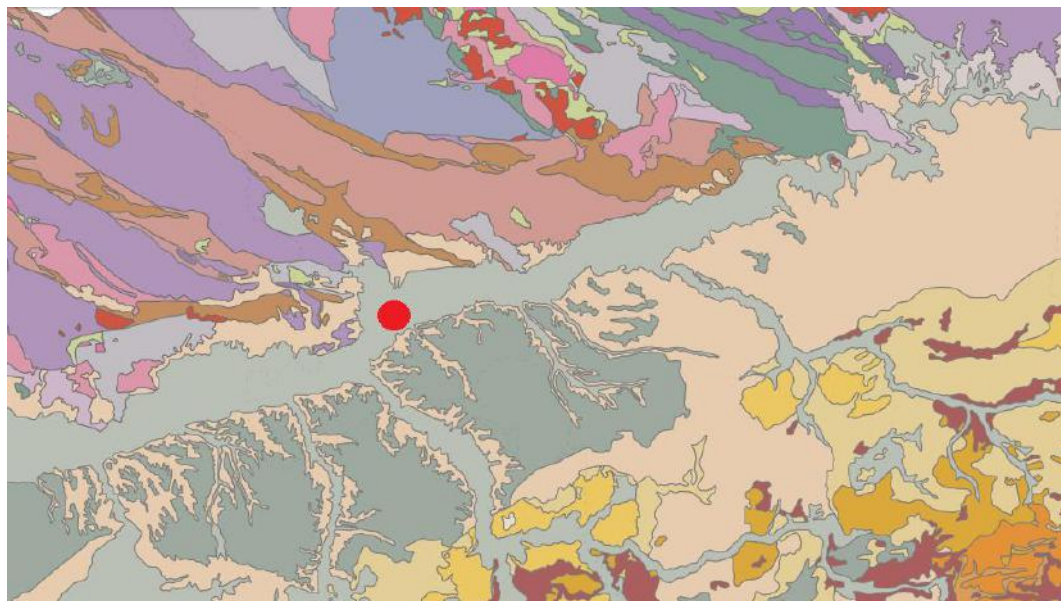


Figura 02 – 01. Mapa geológico de la zona de estudio.

Fuente: Servicio WMS Mapa Geológico de Andalucía (Junta de Andalucía).

Respecto al plano litológico, en la zona de estudio se pueden observar distintas rocas sedimentarias: 23 – arenas, limos, arcillas, grava y cantos; con otras unidades litológicas cercanas como 40 – conglomerados, arenas, lutitas y calizas.



- 23 Arenas, limos, arcillas, gravas y cantos
- 24 Arenas
- 25 Limos y arcillas
- 26 Arenas y margas
- 27 Arcillas y arenas rojas
- 28 Arcillas, margas y dolomías
- 29 Arcillas y margas (localmente calcarenitas)
- 30 Arcillas, calizas y areniscas
- 31 Areniscas silíceas
- 32 Areniscas, margas y lutitas
- 33 Calcarenitas, arenas, margas y calizas
- 34 Margas yesíferas, areniscas y calizas
- 35 Margas, areniscas y lutitas o silicitas
- 36 Margas y brechas (Olistostroma)
- 37 Margas, margocalizas, calizas (localmente calcarenitas)
- 38 Calizas y margas (localmente areniscas o radiolaritas o arcillas)
- 39 Calizas y dolomías
- 40 Conglomerados, lutitas, areniscas, calizas y volcanitas
- 41 Conglomerados, arenas, lutitas y calizas

Figura 02 – 02. Mapa litológico de la zona de estudio.
Fuente: Servicio WMS Mapa Litológico de Andalucía (Junta de Andalucía).

2. Geotecnia

2.1. Generalidades

Para la redacción del presente anejo se ha tomado como referencia el “Informe de recopilación de ensayos geotécnicos” realizado por la empresa ELABORA en La Carlota. Dicho informe recopila

la información obtenida en la campaña geotécnica de campo y laboratorio, realizada principalmente en la zona de implantación de la nueva EDAR.

La campaña de reconocimiento realizada está compuesta por:

- 14 calicatas
- 4 sondeos mecánicos a rotación de 20 m de longitud
- 7 ensayos de penetración dinámica realizados hasta alcanzar el rechazo.

Los trabajos de reconocimiento del terreno realizados se resumen en la siguiente tabla:

SONDEOS	N°	Longitud perforada (m)				
		Suelos	Gravas	Roca	Total	
	4	104,4	6,2		110,6	
CALICATAS	N°	14	Muestras	16		
ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA	N°	7				
OTRAS PRUEBAS DE CAMPO	SPT	Muestras inalteradas	Testigos parafinados	Muestras de agua	Tubo piezométrico (m)	Arquetas
	35	26	1	2	110,6	4

Figura 02 – 03. Trabajos de reconocimiento del terreno realizados.

Fuente: Informe de recopilación La Carlota.

Todos ellos han sido coordinados y supervisados por personal técnico especialista de la empresa ELABORA.

2.2. Trabajos de campo

2.2.1. Sondeos

Los sondeos son perforaciones de diámetro y profundidad variables que permiten reconocer la naturaleza y localización de las diferentes unidades geotécnicas del terreno, así como extraer muestras del mismo y, en su caso, realizar ensayos a diferentes profundidades. Permiten:

- Llegar a profundidades superiores a las alcanzadas con catas
- Reconocer el terreno bajo el nivel freático
- Perforar capas rocosas, o de alta resistencia.
- Extraer muestras inalteradas profundas.
- Realizar pruebas de deformabilidad o resistencia de tipo presiométrico, molinete, penetración estándar, etc.
- Tomar muestras de acuíferos profundos o realizar ensayos de permeabilidad in situ
- Determinar valores índices de la roca en macizos rocosos.
- Detectar y controlar las variaciones del nivel freático mediante la instalación de tubos piezométricos.

Se han realizado CUATRO sondeos mecánicos a rotación con la siguiente denominación y profundidad:

DENOMINACIÓN	PROFUNDIDAD (m)
S-1	20,00
S-2	30,45
S-3	30,45
S-4	29,70

Figura 02 – 04. Sondeos mecánicos realizados
Fuente: Informe de recopilación La Carlota.

Los testigos continuos extraídos de los sondeos se han recogido en TREINTA Y NUEVE CAJAS ordenadas al efecto para su testificación y conservación. Se han instalado para la protección de los sondeos CUATRO arquetas metálicas.

2.2.2. Pruebas continuas de penetración

Las pruebas de penetración proporcionan una medida indirecta, continua en el caso del ensayo DPSH o Borro, de la resistencia o deformabilidad del terreno, determinándose estas propiedades a través de correlaciones empíricas. Estos ensayos proporcionan una medición de la resistencia a la penetración de una puntaza mediante golpeo con una energía normalizada.

Se han realizado SIETE ensayos de penetración dinámica tipo BORROS con la siguiente denominación y profundidad:

DENOMINACIÓN	PROFUNDIDAD (m)
P-1	10,37
P-2	2,97
P-2'	3,10
P-3	10,53
P-4	10,95
P-5	1,52
P-5'	10,56
P-6	9,35
P-7	10,18

(') Ensayo de repetición para descartar un posible falso rechazo

Figura 02 – 05. Ensayos de penetración dinámica realizados.
Fuente: Informe de recopilación La Carlota.

2.2.3. Calicatas

Se entiende como calicatas las excavaciones de formas diversas (pozos, zanjas, rozas, etc.) que permiten una observación del terreno, así como la toma de muestras y eventualmente la relación de ensayos in situ. Este tipo de reconocimiento es recomendable en casos de:

- Profundidad de reconocimiento moderada (< 4 m.).
- Terrenos excavables con pala mecánica o manualmente
- Ausencia de nivel freático en la profundidad reconocida o cuando existan aportaciones de agua moderadas en terrenos de baja permeabilidad.
- Terrenos preferentemente cohesivos
- Terrenos granulares en los que las perforaciones de pequeño diámetro no serían representativas.

El reconocimiento del terreno mediante calicatas es especialmente adecuado cuando:

- Se puede alcanzar en todos los puntos el estrato firme o resistente con garantía suficiente.
- No sea necesario realizar pruebas in situ asociadas a sondeos (p.e. ensayos estándar).

Se han realizado CATORCE calicatas con la siguiente denominación y profundidad:

DENOMINACIÓN	PROFUNDIDAD(m)
C-1	3,40
C-2	3,00
C-3	3,20
C-4	3,00
C-5	3,10
C-6	3,30
C-7	3,10
C-8	2,60
C-9	3,40
C-10	3,00
C-11	3,00
C-12	3,20
C-13	3,40
C-14	2,00

Figura 02 – 06. Calicatas realizadas.
Fuente: Informe de recopilación La Carlota.

2.2.4. Ensayos de penetración estándar en sondeos

Se han realizado TREINTA Y CINCO ensayos de penetración en sondeos (S.P.T.) a distintas profundidades, según sigue:

DENOMINACIÓN	PROFUNDIDAD(m)	GOLPEO			NsPT
		15 cm	15 cm	15 cm	
S-1	3,14-3,58	31	37	50	87
	6,00-6,27	39	50		R
	9,00-9,38	30	42	50	92
	12,00-12,40	27	35	50	85
	15,00-15,25	38	50		R
	18,00-18,29	35	50		R

S-2	3,10-3,55	2	3	4	7
	6,15-6,60	5	7	10	17
	9,15-9,60	8	9	13	22
	12,15-12,60	7	9	13	22
	15,99-16,44	10	14	17	31
	18,50-18,95	8	10	14	24
	22,79-23,24	10	15	23	38
	24,90-25,35	11	14	19	33
	28,30-28,75	10	13	17	30
	30,00-30,45	8	12	19	31
	3,00-3,45	3	4	6	10
S3	6,60-7,05	7	9	13	22
	9,60-10,05	5	9	12	21
	12,60-13,05	6	10	14	24
	15,60-16,05	7	10	14	24
	18,54-18,99	7	11	15	26
	21,44-21,89	11	14	20	34
	24,44-24,89	12	18	23	41
	27,41-27,86	14	20	24	44
	30,00-30,45	14	22	25	47
S4	3,60-4,05	2	5	7	12
	5,70-6,15	3	6	8	14
	8,70-9,15	6	8	13	21
	11,68-12,13	6	10	13	23
	14,65-15,10	8	11	14	25
	17,70-18,15	7	11	13	24
	21,55-22,00	10	14	18	32
	25,50-25,95	10	14	22	36
	29,25-29,70	10	13	18	31

Figura 02 – 07. Ensayos de penetración en sondeos realizados.
Fuente: Informe de recopilación La Carlota

El ensayo de penetración estándar o S.P.T. es una prueba discontinua de penetración que se realiza en el interior de la perforación de un sondeo. Está regulado por la norma UNE 103800 y proporciona una medida indirecta de la resistencia de los suelos. Es apto para informar acerca de:

- La compacidad de suelos granulares: Densidad relativa y ángulo de rozamiento interno.
- La resistencia de arcillas preconsolidadas por encima del nivel freático.

La medida directamente obtenida del ensayo indica el número de golpes (N) preciso para hincar 30 cm de un cilindro hueco de dimensiones normalizadas mediante el golpeo de una maza de 63,5 kg cayendo desde 76 cm.

2.2.5. Ensayos de laboratorio

Sobre las muestras tomadas en campo se han realizado ensayos de laboratorio para conocer las características de identificación, estado, resistencia, deformabilidad y composición de los materiales atravesados, así como la agresividad del agua detectada.

El total de ensayos realizados se resume en la siguiente tabla:

DETERMINACIÓN		SONDEOS	CALICATAS	TOTAL
IDENTIFICACIÓN	Granulometría	18	10	28
	Límites de atterberg	18	10	28
ESTADO	Determinación de humedad	14		14
	Densidad aparente	14		14
RESISTENCIA	Compresión simple	7		7
	Triaxial (CU)	3		3
EXPANSIVIDAD y COLAPSABILIDAD	Hinchamiento libre	2	9	11
	Colapso		9	9
COMPACTACIÓN	Prócotr Normal		9	9
	C.B.R.		9	9
CONTENIDO QUÍMICO	Materia orgánica		9	9
	Sales solubles		9	9
	Sulfatos	2	8	10
	Carbonatos	1	9	10
	Yesos	2	2	4
Agresividad del agua		2		2

Figura 02 – 08. Resumen de ensayos realizados.

Fuente: Informe de recopilación La Carlota

2.3. Caracterización geotécnica del terreno

Con la información disponible en la campaña de sondeos realizada se puede resumir que la futura EDAR se encuentra situada sobre los siguientes estratos geológicos:

- 1.- Cota 0 – 0.5m. Tierra vegetal, con arcilla limosa marrón oscura y algo de arena: Se observa la presencia de raíces, fragmentos rocosos heterométricos, CO_3 y materia orgánica.
- 2.- Cota 0.5 – 3.5 m. Arcilla limosa marrón, con gran presencia de bolos y gravas: Se observa la presencia de carbonato duro y pulverulento y veteado gris.
- 3.- Cota 3.5 – 12.5 m. Arcilla margosa marrón: Se observa la presencia de veteado e intercalaciones grises y la presencia de restos bioclásticos.
- 4.- Cota 12.5 – 30 m. Arcilla margosa grisácea: Se observa la presencia de restos bioclásticos y la presencia de moteado y platinas negras.

2.3.1. Características de los estratos

(0 – 0.5 m.) TIERRA VEGETAL, CON ARCILLA LIMOSA MARRÓN OSCURA Y ALGO DE ARENA:

Formado por tierra vegetal con presencia de raíces y materia orgánica, así como numerosos fragmentos rocosos heterométricos y CO_3 .

(0.5 -3.5 m.) ARCILLA LIMOSA:

Formado por aluvial fino caracterizado por la presencia de carbonato duro y pulverulento y vetado gris.

El techo de la secuencia estratigráfica presenta un contenido en finos mínimo de 76,7 % y máximo de 92,8 %, clasificándose el terreno como perteneciente al grupo CL y CH. Los valores del límite líquido oscilan entorno al 53,93; del límite plástico entorno al 20,25; y del índice de plasticidad entorno al 30,78. Esto denota la clasificación mayoritaria de las muestras ensayadas dentro del grupo CL y CH, siendo representativo de esta unidad el comportamiento de suelo cohesivo de Plasticidad Media, no presentando ningún tipo de problemas de expansividad.

Con el apoyo de los valores de N_{spt} obtenidos (10-12), se concluye para este nivel una consistencia compacta ($q_u = 120.49$ KPa).

Se ha adoptado un ángulo de rozamiento en el intervalo $25 - 40^\circ$, típico en arcillas. Se adopta un peso específico de 15.45 kn/m³.

Para los posteriores cálculos se adopta un módulo elástico de 100 kg/cm² y un coeficiente de poisson de 0.4 .

(3.5 – 12.5 m.) ARCILLA MARGOSA MARRON:

Formado por una secuencia lito/estratigráfica por la unidad Miocena de margas, hasta una profundidad de 12.5 m.

El techo de la secuencia estratigráfica presenta un contenido en finos mínimo de 99.55 % y máximo de 100 %, clasificándose el terreno como perteneciente al grupo CH. Los valores del límite líquido oscilan entorno al 70.34; del límite plástico entorno al 27.73; y del índice de plasticidad entorno al 43.08. Esto denota la clasificación mayoritaria de las muestras ensayadas dentro del grupo CH, siendo representativo de esta unidad el comportamiento de suelo cohesivo de Alta Plasticidad.

Con el apoyo de los valores de N_{spt} obtenidos (17 - 24), se concluye para este nivel una consistencia muy compacta ($q_u = 435.78$ KPa).

El valor de la cohesión de este estrato es de $c_u = 0.24$ Kg/cm² y el ángulo de rozamiento es de $\phi_{cu} = 29.66^\circ$

Se adopta un peso específico de 20.07 KN/m³.

(12.5 – 30 m.) ARCILLA MARGOSA GRISACEA:

El techo de la secuencia estratigráfica presenta un contenido en finos muy similar al del anterior estrato (mínimo de 99.72 y máximo de 100), clasificándose el terreno perteneciente al grupo CH. Los valores del límite líquido oscilan entorno al 74.41; del límite plástico entorno al 25.58; y del índice de plasticidad entorno al 39.83. Esto denota la clasificación mayoritaria de las muestras ensayadas dentro del grupo CH, siendo representativo de esta unidad el comportamiento de suelo cohesivo de Alta Plasticidad.

Con el apoyo de los valores de N_{spt} obtenidos (21-47), se concluye para este nivel una consistencia dura ($q_u = 770.55$ KPa).

Se adopta un peso específico de 20.42 KN/m³.

2.3.2. Cálculo coeficiente de balasto

El coeficiente de balasto K_s es un parámetro que se define como la relación entre la presión que actúa en un punto, p , y el asiento que se produce, y , es decir $K_s = p/y$. Este parámetro tiene dimensión de peso específico y, aunque depende de las propiedades del terreno, no es una constante del mismo ya que también depende de las dimensiones del área que carga contra el terreno.

Se puede obtener el valor de este parámetro en función de distintos parámetros del terreno. Así se obtendrá el valor del coeficiente de balasto como la media del valor obtenido para el mismo mediante dos formulaciones distintas: fórmula de Vogt y fórmula de Klepikov.

$$\text{Fórmula de Vogt: } k = 1.33 \cdot \frac{E}{\sqrt[3]{L \cdot B^2}}$$

$$\text{Fórmula de Klepikov: } k = \frac{E}{w \cdot \sqrt{A} \cdot (1 - \nu^2)} \quad \text{siendo } w = \frac{100}{4.03 \cdot \frac{L}{B} + 109.05}$$

$B = L = 0.5$ m (dimensiones de la malla empleada en el cálculo mediante SAP).

ARCILLA LIMOSA

$$E = 100 \text{ kg/cm}^2 = 9.807e6 \text{ N/m}^2$$

$$\text{Fórmula de Vogt: } k = 1.33 \cdot \frac{9.807e6}{\sqrt[3]{0.5 \cdot 0.5^2}} = 2.609 e7 \text{ N/m}^3$$

$$\text{Fórmula de Klepikov: } w = 0.884 \rightarrow k = \frac{9.807e6}{0.884 \cdot \sqrt{0.25} \cdot (1 - 0.4^2)} = 2.640 e7 \text{ N/m}^3$$

Luego, el coeficiente de balasto del estrato de arcilla limosa es de $2.624 e7$ N/m³.

ARCILLA MARGOSA MARRON

$$N_{SPT} = 20 \text{ (17 - 24)}$$

$$E = 30.7 \cdot N_{SPT}^{0.66} = 30.7 \cdot 20^{0.66} = 221.73 \text{ MPa} = 2.22e8 \text{ N/m}^2$$

$$\text{Fórmula de Vogt: } k = 1.33 \cdot \frac{2.22e8}{\sqrt[3]{0.5 \cdot 0.5^2}} = 5.90e8 \text{ N/m}^3$$

$$\text{Fórmula de Klepikov: } w = 0.884 \rightarrow k = \frac{2.22e8}{0.884 \cdot \sqrt{0.25} \cdot (1 - 0.4^2)} = 5.97 e8 \text{ N/m}^3$$

Luego, el coeficiente de balasto del estrato de arcilla limosa es de $5.93 \text{ e}8 \text{ N/m}^3$.

ARCILLA MARGOSA GRIS

$$N_{\text{SPT}} = 34 \text{ (21 – 47)}$$

$$E = 30.7 \cdot N_{\text{SPT}}^{0.66} = 30.7 \cdot 34^{0.66} = 314.71 \text{ MPa} = 3.15 \text{ e}8 \text{ N/m}^2$$

$$\text{Fórmula de Vogt: } k = 1.33 \cdot \frac{3.15 \text{ e}8}{\sqrt[3]{0.5 \cdot 0.5^2}} = 8.37 \text{ e}8 \text{ N/m}^3$$

$$\text{Fórmula de Klepikov: } w = 0.884 \rightarrow k = \frac{3.15 \text{ e}8}{0.884 \cdot \sqrt{0.25} \cdot (1 - 0.4^2)} = 8.47 \text{ e}8 \text{ N/m}^3$$

Luego, el coeficiente de balasto del estrato de arcilla limosa es de $8.42 \text{ e}8 \text{ N/m}^3$.

COEFICIENTE DE BALASTO INTRODUCIDO EN SAP2000

Mediante el programa de cálculo SAP2000 se realizará un dimensionamiento del reactor biológico. Uno de los datos a introducir en el programa será el del coeficiente del terreno en el punto de la cimentación, por lo que será necesario realizar una ponderación del mismo en función de la profundidad del bulbo (28 m).

$$K_B = \frac{K_1 \cdot h_1 + K_2 \cdot h_2}{h_1 + h_2} = \frac{5.93 \text{ e}8 \cdot 7.5 + 8.42 \text{ e}8 \cdot 15.5}{28} = 7.61 \text{ e}8 \text{ N/m}^3$$

2.4. Excavaciones

2.4.1. Excavabilidad

Se considera que todos los niveles son excavables con medios mecánicos convencionales, sin encontrar elementos duros.

2.4.2. Préstamos para suelos

A los efectos de este proyecto, los rellenos estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones de granulometría siguientes:

- Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 UNE mayor del 70%, según UNE 103101 (#20 > 70%).
- Cernido, o material que pasa, por el tamiz 0.080 UNE mayor o igual del 35%, según UNE 103101 (#0.080 => 35%).

2.5. Estudio de cimentación de estructuras

2.5.1. Nivel freático

Una vez ejecutados los sondeos y transcurrido un tiempo para la estabilización de los niveles freáticos, se ha procedido a la medida de la profundidad de los mismos en dos fechas diferentes. Además, en la última medida del agua subterránea se ha tomado una muestra para la determinación de la agresividad química del agua según la EHE-08 que se describirá más tarde.

Se ha detectado la presencia de agua a las siguientes profundidades en los reconocimientos realizados:

SONDEO	FECHA DE LA MEDICIÓN	PROFUNDIDAD DEL AGUA
S-1	15/06/2007	13,7
	05/07/2007	15,3
S-2	05/07/2007	26,30
S-3	14/06/2007	1,9
	05/07/2007	2,5
S-4	05/07/2007	27,9

Figura 02 – 09. Presencia de agua y sus profundidades.

Fuente: Informe de recopilación La Carlota

Se adopta como cota final del nivel freático -15.3 metros. Si bien en el sondeo 3 podemos apreciar un nivel freático mucho más elevado, este puede deberse, muy probablemente, a la presencia de un acuífero colgado.

De los ensayos de agresividad realizados sobre las muestras de agua tomadas en el interior de los sondeos, se han obtenido los siguientes parámetros característicos:

PARÁMETRO	S-1	S-2
pH	7,54	7,28
Magnesio(mg/l)	21,9	11,7
Amonio(mg/l)	0,1	0,4
Sulfatos(mg/l)	9,2	26,2
CO2(mg/l)	8,8	10,6
Residuo seco (mg/l)	345	891
GRADO DE AGRESIVIDAD	NO AGRESIVO	NO AGRESIVO

Figura 02 – 10. Características principales del agua obtenida en las muestras.

Fuente: Informe de recopilación La Carlota

2.5.2. Agresividad del suelo

La clasificación de la agresividad química según se recoge en el artículo 8.2 de la Instrucción de Hormigón estructural EHE permite identificar el “tipo de ambiente” al que va a estar sometido un hormigón estructural. Éste viene definido por el conjunto de condiciones físicas y químicas a las que está expuesto y que pueden provocar su degradación.

Según la tabla 8.2.2 de la norma, en la que se recogen las “Clases generales de exposición relativas a la corrosión de las armaduras”, se puede clasificar el tipo de exposición como una IV (Exposición con cloruros de origen diferente del medio marino).

Además de los procesos ligados a la corrosión de las armaduras, que condicionan las denominadas “clases generales de exposición”, en la EHE se establece otra serie de clases específicas de exposición. En especial, las relacionadas con estructuras sometidas a ataque químico (clase Q), se clasifican de acuerdo con los siguientes criterios:

TIPO DE MEDIO AGRESIVO	PARÁMETROS	TIPO DE EXPOSICIÓN		
		Qa	Qb	Qc
		ATAQUE DÉBIL	ATAQUE MEDIO	ATAQUE FUERTE
AGUA	Valor del pH	6,5 - 5,5	5,5 - 4,5	< 4,5
	CO ₂ agresivo (mg/l)	15 - 40	40 - 100	> 100
	Ión Amonio (mg/l)	15 - 30	30 - 60	> 60
	Ión magnesio (mg/l)	300 - 1.000	1.000 - 3.000	> 3.000
	Ión sulfato (mg/l)	200 - 600	600 - 3.000	> 3.000
	Residuo seco (mg/l)	75 - 150	50 - 75	< 50
SUELO	Grado de acidez Baumann-Gulyy	> 20	(*)	(*)
	Ión Sulfato (mg/mg suelo)	2.000 - 3.000	3.000 - 12.000	> 12.000

Figura 02 – 11. Tipos de exposición.

Fuente: Informe de recopilación La Carlota (Fragmento de la EHE).

Según esta tabla, el tipo de exposición puede clasificarse como una Qa.

Por otro lado, en la página web de fomento se indica la agresividad del terreno en función del municipio. Para La Carlota se obtiene la siguiente información:

Recubrimiento mínimo (mm) para la Clase de exposición IIb			
Resistencia característica del hormigón (N/mm ²)	Tipo de cemento	Vida útil de proyecto	
		50 años	100 años
25 ≤ fck < 40	CEM I	20	30
fck ≥ 40		15	25
25 ≤ fck < 40	Otros tipos de cemento o en el caso de empleo de adiciones al hormigón	25	35
fck ≥ 40		20	30

Máxima relación agua/cemento y mínimo contenido de cemento		
Parámetro de dosificación	Tipo de Hormigón	Clase de Exposición
		IIb
máxima relación a/c	masa	-
	armado	0,55
	pretensado	0,55
mínimo contenido de cemento (kg/m ³)	masa	-
	armado	300
	pretensado	300

Resistencias mínimas compatibles con los requisitos de durabilidad

Parámetro de dosificación	Tipo de Hormigón	Clase de Exposición
		IIb
resistencia mínima [N/mm ²]	masa	-
	armado	30
	pretensado	30

Figura 02 – 12. Recubrimientos mínimos, máxima relación agua/cemento y mínimo contenido de cemento y resistencias mínimas compatibles con los requisitos de durabilidad.

Fuente: Página web del Ministerio de Fomento.

Dado que la exposición obtenida de la Instrucción de Hormigón estructural EHE es más restrictiva, se empleará esta para los futuros cálculos geotécnicos.

2.5.3. Tipología de cimentación

Las características geotécnicas del subsuelo aconsejan proyectar cimentaciones directas mediante losa de hormigón armado.

ANEXO 01 – INFORME DE RECOPIACIÓN DE LA CARLOTA



INFORME DE RECOPIACIÓN DE ENSAYOS GEOTÉCNICOS

**ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379
TRAMO: LA GUIJARROSA- CONEXIÓN AUTOVÍA A-4.
LA CARLOTA (CÓRDOBA)**

Peticionario: V.S. INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

Sevilla, 30 de julio de 2007



INDICE

1.	DATOS PREVIOS	3
1.1.	ANTECEDENTES.....	3
1.1.1.	Nombre y ubicación de la obra	3
1.1.2.	Documentos de la oferta.....	3
1.1.3.	Documentación previa	3
1.1.4.	Campaña programada	3
2.	RECONOCIMIENTO DEL TERRENO.....	3
2.1.	TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO EFECTUADOS.....	3
2.1.1.	Sondeos	3
2.1.2.	Pruebas continuas de penetración	4
2.1.3.	Calicatas.....	5
2.1.4.	Otras pruebas de campo.....	5
2.1.5.	Toma de muestras.....	7
2.1.6.	Ensayos de laboratorio	7
2.1.7.	Nivel freático	8
2.1.8.	CARACTERÍSTICAS DEL AGUA.....	9
2.2.	GEORREFERENCIACIÓN	9
ANEJO 1: PLANO DE SITUACIÓN DE ENSAYOS GEOTÉCNICOS		11
ANEJO 2: INFORME DEL RECONOCIMIENTO DEL TERRENO		12
LEVANTAMIENTO DE LOS SONDEOS Y FOTOGRAFÍAS DE LOS MISMOS		13
ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA Y FOTOGRAFÍAS DE LOS MISMOS.....		14
LEVANTAMIENTO DE LAS CALICATAS Y FOTOGRAFÍAS DE LAS MISMAS.....		15
ENSAYOS DE LABORATORIO		16

MEMORIA

1. DATOS PREVIOS

1.1. ANTECEDENTES

1.1.1. Nombre y ubicación de la obra

La presente recopilación de ensayos geotécnicos se redacta a petición de GIASA, para la obra cuya ubicación se detalla en la tabla siguiente:

OBRA	ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379 TRAMO: LA GUIJARROSA- CONEXIÓN AUTOVÍA A-4.
TERMINO MUNICIPAL	LA CARLOTA
PROVINCIA	CÓRDOBA

1.1.2. Documentos de la oferta

Los trabajos del presente informe se han realizado conforme a nuestra oferta de referencia 1077-07 convenientemente aceptada.

No obstante, debido a que dicha oferta se basaba en una estimación de los reconocimientos y ensayos, es posible que la realidad de los mismos difiera en su medición final debido a diferencia en profundidades, imposibilidad de ejecución de ensayos, etc..

1.1.3. Documentación previa

Para la elaboración del presente informe se ha empleado, aparte de la bibliografía y normativa técnica habitual, la siguiente documentación previa:

- Planos de situación de ensayos, facilitados por V.S. INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

1.1.4. Campaña programada

La campaña de reconocimiento realizada ha sido planteada por V.S. INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

Se planteó una campaña compuesta por:

- 14 Calicatas
- 4 Sondeos mecánicos a rotación de 20 m de longitud
- 7 ensayos de penetración dinámica realizados hasta alcanzar el rechazo.

2. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

2.1. TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO EFECTUADOS

Los trabajos de reconocimiento del terreno realizados se resumen en la siguiente tabla:

SONDEOS	Nº	Longitud perforada (m)				
		Suelos	Gravas	Roca	Total	
	4	104,4	6,2		110,6	
CALICATAS	Nº	14	Muestras	16		
ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA	Nº	7				
OTRAS PRUEBAS DE CAMPO	SPT	Muestras inalteradas	Testigos parafinados	Muestras de agua	Tubo piezométrico (m)	Arquetas
	35	26	1	2	110,6	4

Han sido esencialmente los establecidos en la campaña geotécnica propuesta con las siguientes modificaciones relevantes:

- Se ha añadido una calicata a las 13 propuestas inicialmente siguiendo las instrucciones del peticionario.

Todos ellos han sido coordinados y supervisados por personal técnico especialista de ELABORA.

Hay que mencionar que no obstante la representatividad de los reconocimientos avalada por el diseño de la campaña y la experiencia del equipo redactor del presente informe, los resultados recogidos en el mismo se corresponden con investigaciones puntuales realizadas en una época determinada. Por ello, no son descartables irregularidades o heterogeneidades no sistemáticas cuya detección excedería con creces el alcance del presente.



2.1.1. Sondeos

Se han realizado CUATRO sondeos mecánicos a rotación con la siguiente denominación y profundidad:

DENOMINACIÓN	PROFUNDIDAD (m)
S-1	20,00
S-2	30,45
S-3	30,45
S-4	29,70

Los testigos continuos extraídos de los sondeos se han recogido en TREINTA Y NUEVE CAJAS ordenadas al efecto para su testificación y conservación. Se han instalado para la protección de los sondeos CUATRO arquetas metálicas.

Los sondeos son perforaciones de diámetros y profundidad variables que permiten reconocer la naturaleza y localización de los diferentes unidades geotécnicas del terreno, así como extraer muestras del mismo y, en su caso realizar ensayos a diferentes profundidades. Permiten:

- Llegar a profundidades superiores a las alcanzables con catas.
- Reconocer el terreno bajo el nivel freático.
- Perforar capas rocosas, o de alta resistencia.
- Extraer muestras inalteradas profundas.
- Realizar pruebas de deformabilidad o resistencia de tipo presiométrico, molinete, penetración estándar, etc.
- Tomar muestras de acuíferos profundos o realizar ensayos de permeabilidad in situ.
- Determinar valores índice de la roca en macizos rocosos.
- Detectar y controlar las variaciones del nivel freático, mediante la instalación de tubos piezométricos.

Los sondeos a rotación, mediante baterías simples, dobles o especiales pueden utilizarse en cualquier tipo de terreno, siendo necesario utilizarlos cuando el terreno a reconocer sea un macizo rocoso o exista alternancia de capas cementadas duras con otras menos cementadas. En su utilización se debe tener en cuenta que pueden existir problemas en el reconocimiento de suelos granulares finos bajo el nivel freático y en el de bolos o gravas gruesas. También deben interpretarse con cuidado los testigos extraídos de suelos colapsables bajo la acción del agua de inyección y los de rocas blandas de tipo arenoso que pueden fragmentarse excesivamente por efecto de la rotación.



Los sondeos del presente informe han sido realizados con una sonda TECOINSA TP-50/400 sobre camión. La perforación se ha realizado con un diámetro mínimo de 86 mm.

2.1.2. Pruebas continuas de penetración

Se han realizado SIETE ensayos de penetración dinámica tipo BORROS con la siguiente denominación y profundidad:

DENOMINACIÓN	PROFUNDIDAD (m)
P-1	10,37
P-2	2,97
P-2'	3,10
P-3	10,53
P-4	10,95
P-5	1,52
P-5'	10,56
P-6	9,35
P-7	10,18

(*) Ensayo de repetición para descartar un posible falso rechazo

Las pruebas de penetración proporcionan una medida indirecta, continua en el caso del ensayo DPSH o Borro, de la resistencia o deformabilidad del terreno, determinándose estas propiedades a través de correlaciones empíricas. Estos ensayos proporcionan una medición de la resistencia a la penetración de una puntaza mediante golpeo con una energía normalizada.

El empleo de penetrómetros normalizados garantiza que las correlaciones empleadas tienen la suficiente garantía y justificación. Es el caso de las pruebas tipo Borro, regulado por la NLT-261 y extensamente documentadas en la bibliografía técnica, o de las de tipo DPSH, reguladas por la norma UNE 103802 y UNE 103803.

El Documento Básico SE-C "Cimentaciones" del Código Técnico de la Edificación regula el posible uso de las pruebas de penetración en la siguiente tabla:

Tabla 3.10. Utilización de las pruebas de penetración

Tipo de Penetrómetro	Principio de Funcionamiento	Tipo	Suelo más idóneo	Terreno en que es Impracticable
Estático	Medición de la resistencia a la penetración de una punta y un vástago mediante presión	CPTC CPTU UNE 103804	Arcillas y limos muy blandos. Arenas finas sueltas a densas sin gravas	Rocas, bolos, gravas, suelos cementados. Arcillas muy duras. Arenas muy compactas. Suelos muy pre-consolidados y/o cementados
Dinámico	Medición de la resistencia a la penetración de una puntaza mediante golpeo con una energía normalizada	DPH UNE 103803 BORRO DPSH UNE 103802	Arenas sueltas a medias. Limos arenosos flojos a medios Arenas medias a muy compactas. Arcillas pre-consolidadas sobre el N.F. Gravas arcillosas y arenosas	Rocas, bolos, costras, suelos muy cementados. Conglomerados Rocas, bolos, conglomerados

De igual manera permite utilizar las pruebas de penetración para la identificación de unidades geotécnicas, como complemento a los sondeos mecánicos o las calicatas.

Los penetrómetros mencionados tienen las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS	ENSAYO	
	DPSH	BORRO
Forma de la puntaza	Circular	Cuadrada
Sección de la puntaza (A)	20 cm²	4*4 cm²
Peso de la maza (W)	63,5 kg	63,5 kg
Altura de caída (h)	76 cm	50 cm
Avance de la puntaza (d)	20 cm	20 cm
Criterio de rechazo	N > 100	N > 200

No obstante, estas diferencias es posible establecer una equivalencia relativa entre los resultados de los ensayos en base a la energía específica aplicada mediante la expresión:

$$N_1 \left(\frac{W_1 \cdot h_1}{d_1 \cdot A_1} \right) = N_2 \left(\frac{W_2 \cdot h_2}{d_2 \cdot A_2} \right)$$

donde para cada ensayo comparado, 1 y 2:

N es el número de golpes para la penetración característica

d;

A es la sección transversal de la puntaza

H, la altura de caída de la maza, de peso W.

En el presente reconocimiento las pruebas se han realizado con un penetrómetro dinámico portátil sobre orugas con golpeo automático de la marca TECOINSA.



2.1.3. Calicatas

Se han realizado CATORCE calicatas con la siguiente denominación y profundidad:

DENOMINACIÓN	PROFUNDIDAD(m)
C-1	3,40
C-2	3,00
C-3	3,20
C-4	3,00
C-5	3,10
C-6	3,30
C-7	3,10
C-8	2,60
C-9	3,40
C-10	3,00

DENOMINACIÓN	PROFUNDIDAD(m)
C-11	3,00
C-12	3,20
C-13	3,40
C-14	2,00

Se entienden como calicatas las excavaciones de formas diversas (pozos, zanjas, rozas, etc.) que permiten una observación directa del terreno, así como la toma de muestras y eventualmente la realización de ensayos in situ. Este tipo de reconocimiento es recomendable en casos de:

- Profundidad de reconocimiento moderada (< 4m).
- Terrenos excavables con pala mecánica o manualmente.
- Ausencia de nivel freático en la profundidad reconocida o cuando existan aportaciones de agua moderadas en terrenos de baja permeabilidad.
- Terrenos preferentemente cohesivos.
- Terrenos granulares en los que las perforaciones de pequeño diámetro no serían representativas.

El reconocimiento del terreno mediante calicatas es especialmente adecuado cuando:

- Se puede alcanzar en todos los puntos el estrato firme o resistente con garantía suficiente.
- No sea necesario realizar pruebas in situ asociadas a sondeos (p.e. ensayos estándar).

Se excluye esta posibilidad cuando el terreno de apoyo puede deteriorarse con la excavación y afectar a las futuras cimentaciones o crear problemas de inestabilidad para estructuras próximas.

En las paredes del terreno excavado, se pueden realizar ensayos in situ como el penetrómetro de bolsillo, con el fin de obtener una indicación orientativa del comportamiento del terreno, si bien no permiten deducir, en ningún caso, valores cuantitativos de la resistencia del terreno.

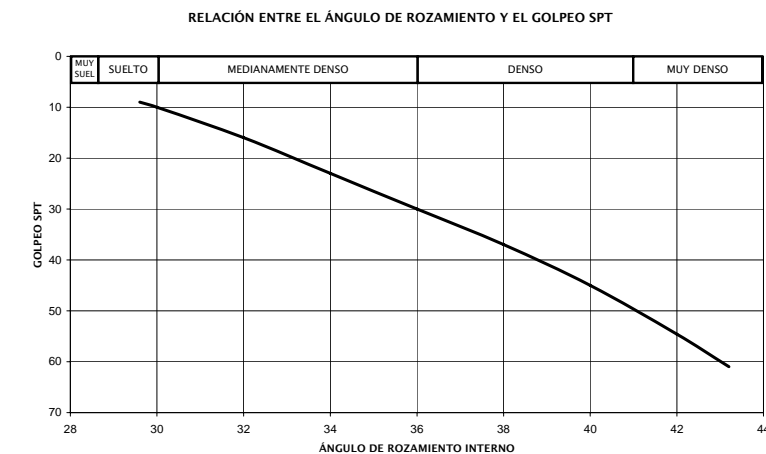
2.1.4. Otras pruebas de campo

2.1.4.1. Ensayos de penetración estándar en sondeos

Se han realizado TREINTA Y CINCO ensayos de penetración en sondeos (S.P.T.) a distintas profundidades, según sigue:

DENOMINACIÓN	PROFUNDIDAD(m)	GOLPEO			NsPT
		15 cm	15 cm	15 cm	
S-1	3,14-3,58	31	37	50	87
	6,00-6,27	39	50		R
	9,00-9,38	30	42	50	92
	12,00-12,40	27	35	50	85
	15,00-15,25	38	50		R
	18,00-18,29	35	50		R
S-2	3,10-3,55	2	3	4	7
	6,15-6,60	5	7	10	17
	9,15-9,60	8	9	13	22
	12,15-12,60	7	9	13	22

		GOLPEO			
	15,99-16,44	10	14	17	31
	18,50-18,95	8	10	14	24
	22,79-23,24	10	15	23	38
	24,90-25,35	11	14	19	33
	28,30-28,75	10	13	17	30
S3	30,00-30,45	8	12	19	31
	3,00-3,45	3	4	6	10
	6,60-7,05	7	9	13	22
	9,60-10,05	5	9	12	21
	12,60-13,05	6	10	14	24
	15,60-16,05	7	10	14	24
	18,54-18,99	7	11	15	26
	21,44-21,89	11	14	20	34
	24,44-24,89	12	18	23	41
	27,41-27,86	14	20	24	44
S4	30,00-30,45	14	22	25	47
	3,60-4,05	2	5	7	12
	5,70-6,15	3	6	8	14
	8,70-9,15	6	8	13	21
	11,68-12,13	6	10	13	23
	14,65-15,10	8	11	14	25
	17,70-18,15	7	11	13	24
	21,55-22,00	10	14	18	32
	25,50-25,95	10	14	22	36
	29,25-29,70	10	13	18	31



En el caso de suelos arcillosos pueden adoptarse, con las debidas precauciones, los siguientes valores indicativos de consistencia:

N	< 2	2 - 4	4 - 8	8 - 15	15 - 30	> 30
Consistencia	Muy blanda	Blanda	Media	Compacta	Muy compacta	Dura
Resistencia a compresión simple, q_u (kPa)	25	25-50	50-100	100-200	200-400	>400

En el presente reconocimiento los ensayos se han realizado con un penetrómetro automático incorporado al equipo de sondeo de la marca TECOINSA.

El ensayo de penetración estándar o S.P.T. es una prueba discontinua de penetración que se realiza en el interior de la perforación de un sondeo. Está regulado por la norma UNE 103800 y proporciona una medida indirecta de la resistencia de los suelos. Es apto para informar acerca de:

- La compacidad de suelos granulares: Densidad relativa y ángulo de rozamiento interno.
- La resistencia de arcillas preconsolidadas por encima del nivel freático.

La medida directamente obtenida del ensayo indica el número de golpes (N) preciso para hincar 30 cm de un cilindro hueco de dimensiones normalizadas mediante el golpeo de una maza de 63,5 kg cayendo desde 76 cm.

En el caso de suelos granulares limpios y sin cohesión, es posible estimar en base al SPT su ángulo de rozamiento según la tabla siguiente, contenida en el Documento Básico SE-C "Cimentaciones":

2.1.4.2. Investigación del nivel freático

Se han tomado las medidas de nivel de agua en cada uno de los sondeos realizados una vez finalizados los mismos. Asimismo se han instalado tubos piezométricos en el interior de las perforaciones para permitir el seguimiento de dicho nivel a lo largo del tiempo.

De igual manera se han tomado muestras representativas del agua detectada para investigar su posible agresividad a los materiales de la cimentación.

El resumen de las mediciones realizadas en estos aspectos se recoge en la tabla siguiente:

DENOMINACIÓN DEL SONDEO	MUESTRA DE AGUA	LONGITUD TUBO PIEZOMÉTRICO (m)
S-1	SI	20,00
S-2	SI	30,45
S-3	NO	30,45
S-4	NO	29,70

Con respecto a los valores de nivel freático obtenidos es preciso indicar las siguientes precauciones:

- Dado que los sondeos mecánicos han sido realizados con ayuda de agua, esto ha podido influir en el nivel obtenido.
- Por tanto, para un conocimiento real de dicho nivel es preciso realizar un seguimiento en el tiempo de la evolución de dicho nivel, con objeto de eliminar la influencia mencionada.
- Además, debe protegerse la boca de las perforaciones mediante una arqueta ó tapón de sellado que impida la entrada de agua a la perforación.
- También es preciso considerar a la hora de interpretar el nivel obtenido la posibilidad de influencia en el mismo por efectos externos a la propia perforación, que podrían indicar un falso nivel: Aguas colgadas, fugas de redes de abastecimiento, mareas, etc.

2.1.5. Toma de muestras

De los trabajos de reconocimientos en campo se han obtenido muestras para ejecutar sobre ellas con una fiabilidad suficiente los ensayos de laboratorio pertinentes según las determinaciones perseguidas.

Concretamente se han extraído las siguientes muestras a distintas profundidades, según sigue:

DENOMINACIÓN	DENOMINACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO				RECUPERACIÓN (%)
			15 cm	15 cm	15 cm	15 cm	
S1	MI-1	3,00-3,14	50				50
	TP-1	19,50-19,80					
S2	MI-1	2,50-3,10	5	10	14	18	60
	MI-2	5,55-6,15	17	20	20	22	100
	MI-3	8,55-9,15	15	23	24	27	100
	MI-4	11,55-12,15	27	39	40	45	100
	MI-5	15,55-15,99	24	34	50		90
	MI-6	18,00-18,50	19	50			100
	MI-7	22,50-22,79	21	50			100
	MI-8	24,60-24,90	18	50			100
	MI-9	28,00-28,30	23	50			100
S3	MI-1	6,00-6,60	13	17	21	29	90
	MI-2	9,00-9,60	7	12	19	23	100
	MI-3	12,00-12,60	10	17	33	39	100
	MI-4	15,00-15,60	12	20	36	47	100

DENOMINACIÓN	DENOMINACIÓN	PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO				RECUPERACIÓN (%)
			15 cm	15 cm	15 cm	15 cm	
	MI-5	18,00-18,54	16	27	39	50	100
	MI-6	21,00-21,44	20	41	50		100
	MI-7	24,00-24,44	19	31	50		100
	MI-8	27,00-27,41	21	44	50		100
S4	MI-1	3,00-3,60	4	6	9	13	80
	MI-2	5,10-5,70	8	11	13	12	30
	MI-3	8,10-8,70	18	31	34	39	100
	MI-4	11,10-11,68	15	34	46	50	80
	MI-5	14,10-14,65	19	35	45	50	100
	MI-6	17,10-17,70	21	39	46	50	90
	MI-7	21,20-21,55	33	47	50		100
	MI-8	29,00-29,25	30	50			100

En función del proceso de toma, se pueden identificar tres tipos de muestras, atendiendo a la clasificación contenida en el Documento Básico SE-C "Cimentaciones", que condicionan los tipos de ensayos que son posibles aplicar sobre ellas:

- Muestras de categoría A: Son aquellas que mantiene inalteradas las siguientes propiedades del suelo: Estructura, densidad, humedad, granulometría, plasticidad y componentes químicos estables. Es el caso de las que se identifican en el presente informe como "muestras inalteradas" (MI). Para su obtención es preciso emplear tomamuestras con unas dimensiones normalizadas según la siguiente tabla:

Tipo de suelo	Sistema de hincado	Diámetro interior D _i	Despeje interior D	Relación de Areas R _a	Espesor zapata E	Angulo de zapata de corte
Arcillas, Limos, Arenas finas	Presión	> 70 mm	≤ 1%	≤ 15	≤ 2 mm	≤ 5°
Arenas medias Arenas gruesas Mezclas	Presión golpeo	> 80 mm	≤ 3 %	≤ 15	≤ 5 mm	≤ 10°

- Muestras de categoría B: Son aquellas que mantienen inalteradas las siguientes propiedades del suelo: Humedad, granulometría, plasticidad y componentes químicos estables. Se incluyen aquí los denominados "testigos parafinados" (TP).
- Muestras de categoría C: Se incluyen aquí todas aquellas muestras que no cumplen las especificaciones de la categoría B, conocidas como "muestras alteradas" (MA).

2.1.6. Ensayos de laboratorio

Sobre las muestras tomadas en campo se han realizado ensayos de laboratorio para conocer las características de identificación, estado, resistencia, deformabilidad y composición de los materiales atravesados, así como la agresividad del agua detectada.

El total de ensayos realizados se resume en la siguiente tabla:

DETERMINACIÓN		SONDEOS	CALICATAS	TOTAL
IDENTIFICACIÓN	Granulometría	18	10	28
	Límites de atterberg	18	10	28
ESTADO	Determinación de humedad	14		14
	Densidad aparente	14		14
RESISTENCIA	Compresión simple	7		7
	Triaxial (CU)	3		3
EXPANSIVIDAD y COLAPSABILIDAD	Hinchamiento libre	2	9	11
	Colapso		9	9
COMPACTACIÓN	Prócotr Normal		9	9
	C.B.R.		9	9
CONTENIDO QUÍMICO	Materia orgánica		9	9
	Sales solubles		9	9
	Sulfatos	2	8	10
	Carbonatos	1	9	10
	Yesos	2	2	4
Agresividad del agua		2		2



2.1.7. Nivel freático

Se ha detectado la presencia de agua a las siguientes profundidades en los reconocimientos realizados:

SONDEO	FECHA DE LA MEDICIÓN	PROFUNDIDAD DEL AGUA
S-1	15/06/2007	13,7
	05/07/2007	15,3
S-2	05/07/2007	26,30
S-3	14/06/2007	1,9
	05/07/2007	2,5
S-4	05/07/2007	27,9

Las normas que regulan la realización de los ensayos anteriormente citados son las recogidas en la tabla siguiente:

Tabla 3.24. Ensayos de laboratorio		
Propiedad	Ensayos	Norma
Identificación	Granulometría por tamizado	UNE 103101
	Granulometría por sedimentación	UNE 103102
	Comprobación de la no plasticidad	UNE 103104
	Límite líquido	UNE 103103
	Límite plástico	UNE 103104
	Límite de retracción	UNE103108
Estado	Humedad natural	UNE 103300
	Peso específico aparente	UNE103301
	Peso específico de las partículas	UNE103302
Resistencia	Compresión simple	UNE 103400
	Corte directo consolidado y drenado (C.D)	UNE103401
	Triaxial en cualquier situación de consolidación y drenaje	UNE 103402
Deformabilidad	Ensayo edométrico	UNE103405
Colapsabilidad	Inundación en edómetro	NLT254
Expansividad	Presión de hinchamiento nulo en edómetro	UNE 103602
	Hinchamiento libre en edómetro	UNE 103601
	Ensayo Lambe	UNE 103600
Compactación	Proctor normal	UNE 103500
	Proctor modificado	UNE 103501
Contenido químico	Contenido en carbonatos	UNE 103200
	Contenido cualitativo de sulfatos	UNE 103202
	Contenido en materia orgánica	UNE 103204

No obstante hay que insistir, tal y como se ha mencionado en los apartados anteriores, los niveles detectados tan sólo pueden asociarse al nivel freático si se verifica su estabilidad con el tiempo, la no influencia del fluido de perforación, y que no existe una fuente externa diferente, tal y como pueden suponer las fugas de las redes de suministro urbano, las mareas, filtraciones de captaciones cercanas, etc.

En el caso presente se ha realizado un seguimiento parcial en el tiempo para verificar dicha estabilidad, y a nivel informativo se incluye en la tabla anterior la fecha de la medición realizada.

2.1.8. CARACTERÍSTICAS DEL AGUA

De los ensayos de agresividad realizados sobre las muestras de agua tomadas en el interior de los sondeos, se han obtenido los siguientes parámetros característicos:

PARÁMETRO	S-1	S-2
pH	7,54	7,28
Magnesio(mg/l)	21,9	11,7
Amonio(mg/l)	0,1	0,4
Sufatos(mg/l)	9,2	26,2
CO ₂ (mg/l)	8,8	10,6
Residuo seco (mg/l)	345	891
GRADO DE AGRESIVIDAD	NO AGRESIVO	NO AGRESIVO

En el momento de emisión de este informe recopilatorio se están realizando en el laboratorio los análisis de agresividad del agua al hormigón.

°La clasificación de la agresividad química según se recoge en el artículo 8.2 de la Instrucción de Hormigón estructural EHE permite identificar el “tipo de ambiente” al que va a estar sometido un hormigón estructural. Éste viene definido por el conjunto de condiciones físicas y químicas a las que está expuesto y que pueden provocar su degradación.

Aparte de los procesos ligados a la corrosión de las armaduras, que condicionan las denominadas “clases generales de exposición”, en la EHE se establece otra serie de clases específicas de exposición. En especial, las relacionadas con estructuras sometidas a ataque químico (clase Q), se clasifican de acuerdo con los siguientes criterios:

TIPO DE MEDIO AGRESIVO	PARÁMETROS	TIPO DE EXPOSICIÓN		
		Qa	Qb	Qc
		ATAQUE DÉBIL	ATAQUE MEDIO	ATAQUE FUERTE
AGUA	Valor del pH	6,5 - 5,5	5,5 - 4,5	< 4,5
	CO ₂ agresivo (mg/l)	15 - 40	40 - 100	> 100
	Ión Amonio (mg/l)	15 - 30	30 - 60	> 60
	Ión magnesio (mg/l)	300 - 1.000	1.000 - 3.000	> 3.000
	Ión sulfato (mg/l)	200 - 600	600 - 3.000	> 3.000
	Residuo seco (mg/l)	75 - 150	50 - 75	< 50
SUELO	Grado de acidez Baumann-Gulyy	> 20	(*)	(*)
	Ión Sulfato (mg/mg suelo)	2.000 - 3.000	3.000 - 12.000	> 12.000

(*) Estas condiciones no se dan en la práctica

2.2. GEORREFERENCIACIÓN

Las coordenadas de los puntos en los que se han realizado los ensayos de campo se recogen en la siguiente tabla:

	SONDEOS		
	X UTM	Y UTM	Z
S-1	33487,5	4169544,6	262,87
S-2	332550,6	4171654,2	201,7
S-3	330693,7	4172267,6	166,73
S-4	331071	4171425,9	185,03

	PENETROS		
	X UTM	Y UTM	Z
P-1	335238,6	4168701,1	272,58
P-2	333706,6	4170095,43	234,23
P-3	331966,4	4172239,9	197,58
P-4	331532,41	4172673,9	171,18
P-5	334286,5	4168932,2	256,5
P-6	332417,5	4170511,7	230,72
P-7	331231,3	4171974,7	182,7

	CALICATAS		
	X UTM	Y UTM	Z
C-1	335968,2	4166551,4	272,19
C-2	336053,9	4167334,45	313,8
C-3	335859,4	4168007,7	288,8
C-4	334778,5	4169025,5	272,2
C-5	332881,5	4171257,6	220,7
C-6	3321383	4172086,1	208,67
C-7	335128,76	4166512,33	308,16
C-8	334877,7	4167188,8	301,2
C-9	334474,3	4168175	266,1
C-10	333284,5	4170084,5	234,9
C-11	331930,2	4170963,9	228,91
C-12	331741,4	4171397,8	207,56
C-13	330609,9	4171594,4	183,3
C-14	331626,8	4172584,2	174,21

Sevilla, 30 de julio de 2007


 Fdo.: Juan Diego Bauzá Castelló
 Ingeniero de Caminos



 Fdo.: Esther Sánchez Blanco
 Geóloga

Debido al alcance limitado del presente estudio no se incluyen en el mismo, datos relativos al terreno ni a las aguas en relación con aspectos de habitabilidad o salubridad.

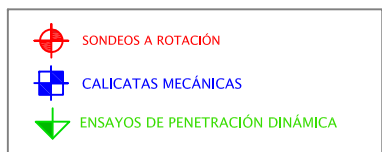
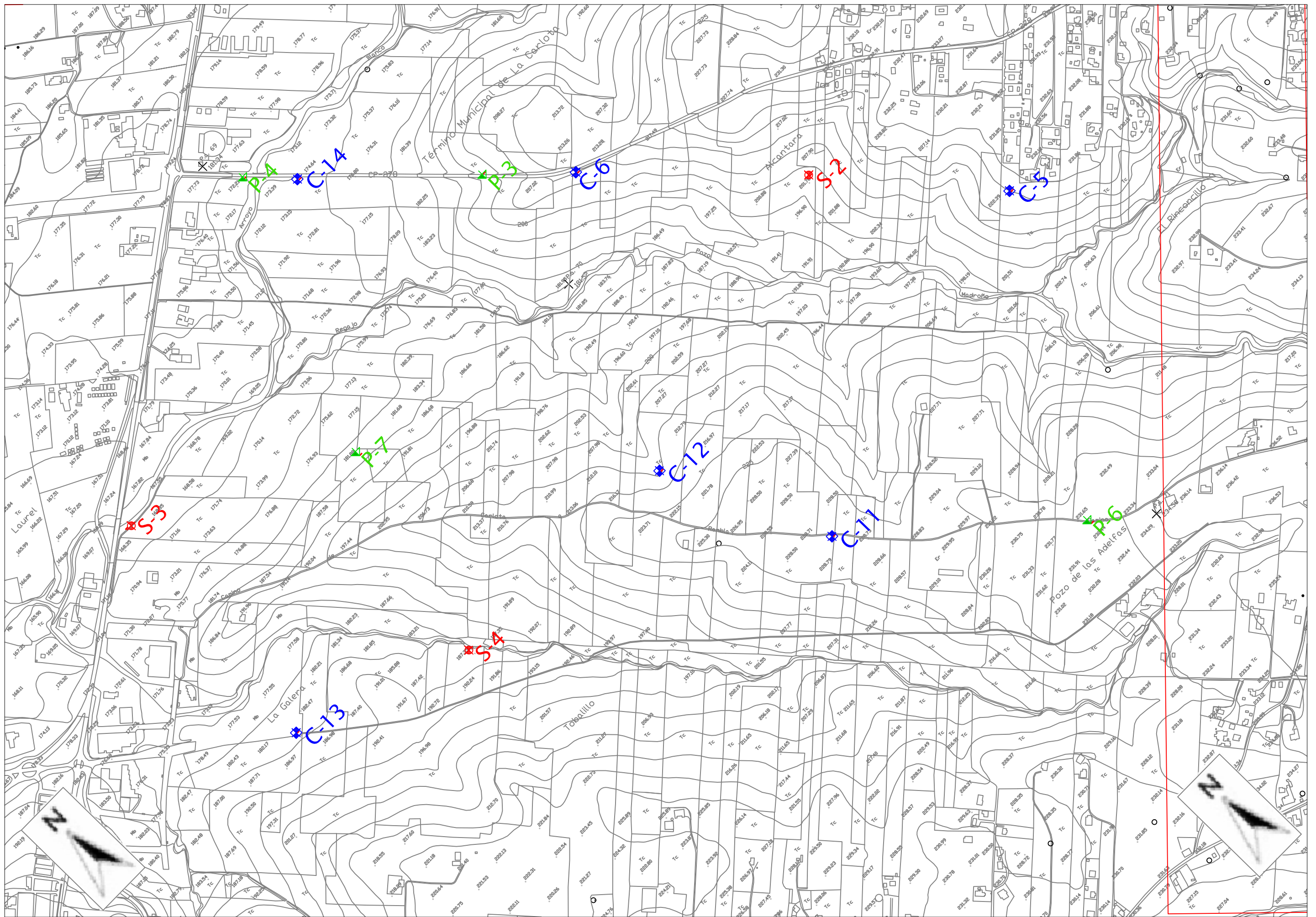
Hay que mencionar que todos los datos y cálculos incluidos en el presente informe se deducen de los reconocimientos puntuales realizados al efecto según los criterios aceptados y la normativa vigente. No obstante, el hecho de que los mencionados reconocimientos sean muestras puntuales en el tiempo y el espacio, hace preciso establecer las debidas precauciones ante las posibles irregularidades, heterogeneidades y variaciones que pueden detectarse de forma natural en los materiales analizados, tanto en el subsuelo como en el agua freática.

ANEJOS

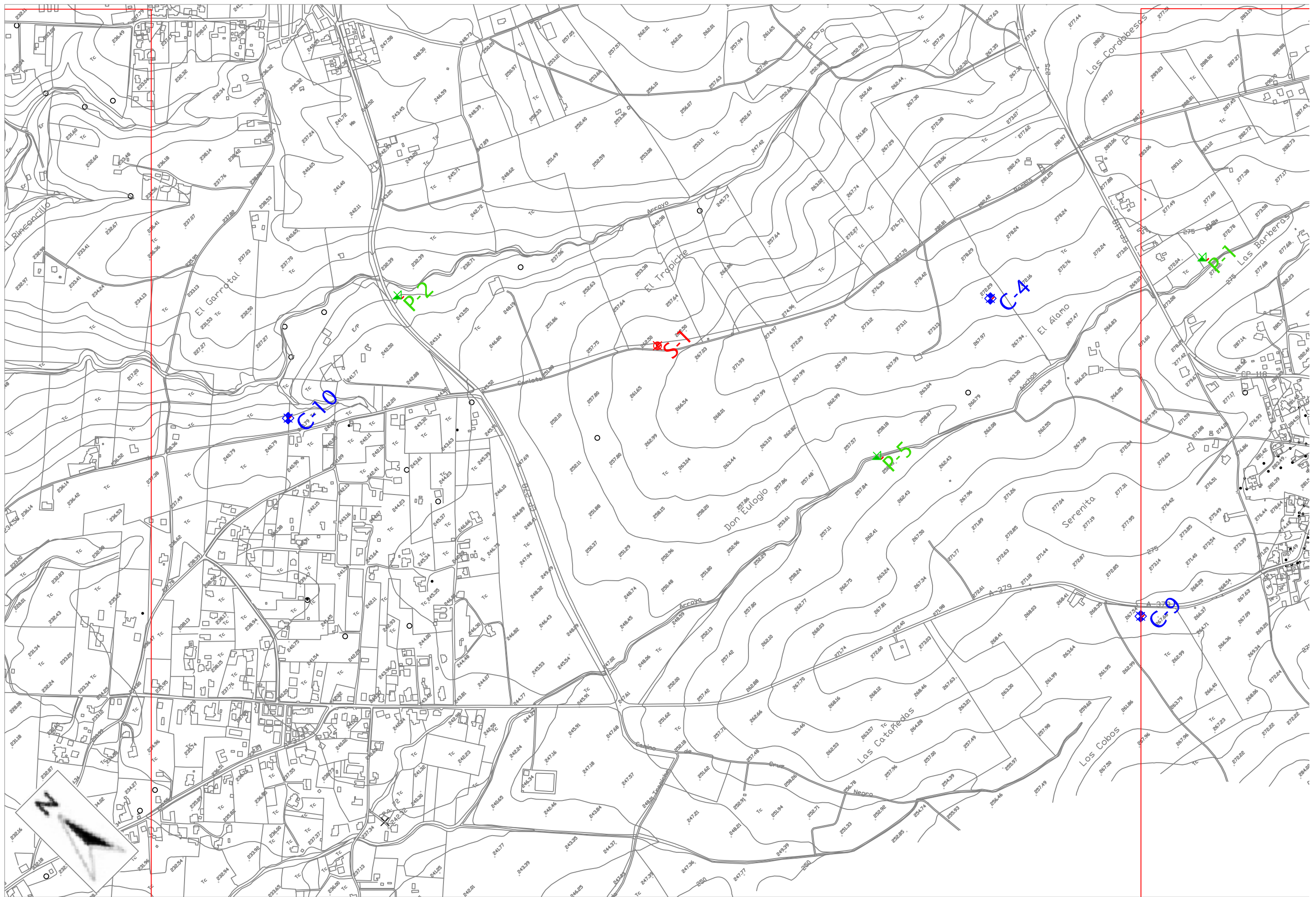
El presente informe de recopilación de ensayos geotécnicos consta de una Memoria de 10 páginas numeradas acompañada por los siguientes Anejos:

- Anejo 1: Plano de situación de ensayos geotécnicos.
- Anejo 2: Informe del reconocimiento del terreno: Actividades de campo y ensayos de laboratorio.

ANEJO 1: PLANO DE SITUACIÓN DE ENSAYOS GEOTÉCNICOS

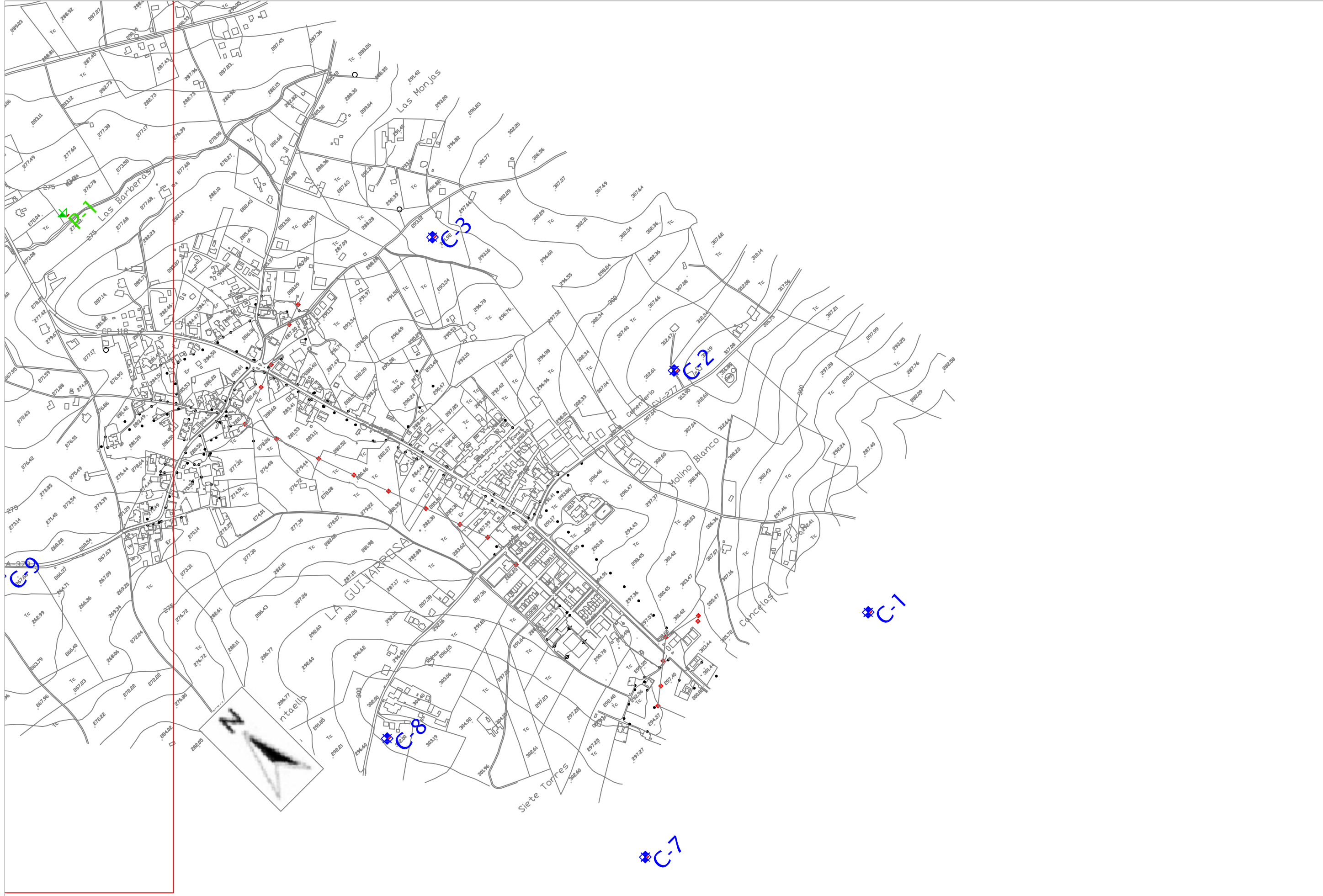


ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379, INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA
LA CARLOTA (CÓRDOBA)



- SONDEOS A ROTACIÓN
- CALICATAS MECÁNICAS
- ▼ ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379. INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA
LA CARLOTA (CÓRDOBA)



- SONDEOS A ROTACIÓN
- CALICATAS MECÁNICAS
- ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379, INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA
LA CARLOTA (CÓRDOBA)

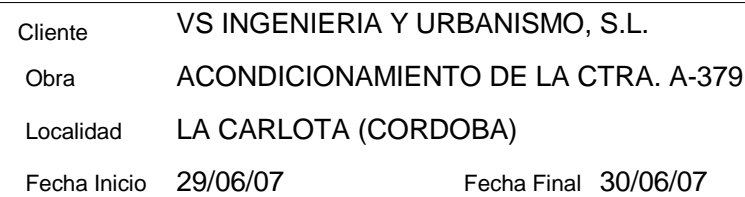
ANEJO 2: INFORME DEL RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

LEVANTAMIENTO DE LOS SONDEOS Y FOTOGRAFÍAS DE LOS MISMOS

Escala 1:120	Revestimiento	Perforación	Profundidad	Potencia	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Recuperación [%]	Muestra	S.P.T.	N s.p.t.	Granulometría	W.L.	W.P.	I.P.	USCS	Humedad [%]	Densidad aparente [kN/m3]	Compresión simple [Mpa]
1	0.000	101.00	0.50	0.50		Tierra vegetal.													
2				1.90		Arcilla limosa marrón oscuro.													
3			2.40	0.60		- Presencia de fragmentos rocosos heterométricos.													
4	98.000	86.00	3.00	0.50		- Presencia de CO3.			3.00	3.14		54.7	45.3	NP	NP	NP	3.0	20.22	20.20
5			3.50	0.80		- Presencia de materia orgánica.			3.14	3.58							ML		
6			4.30			Arcilla arenosa gris verdosa.													
7						- Abundantes pátinas negras.													
8						Limo arenoso anaranjado.			6.00			89.2		NP	NP	NP	6.0		
9						Arcilla gris verdosa con algo de arena.			6.27								SPSM		
10						- Presencia de CO3.											6.0		
11						- Abundantes pátinas negras y ocreas.													
12						Limo arenoso marrón anaranjado.			9.00										
13						- Lentes arcillosas intercaladas.			9.38										
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			
21			20.00						19.50										

TUBERIA PIEZOMETRICA:SI
 MUESTRA DE AGUA:SI
 SONDISTA: Jose Joaquín Lazo León
 SONDA : Tecoinsa TP 50/400
 TECNICO RESPONSABLE:ESTHER SANCHEZ BLANCO

Ensayos realizados según las Normas:
 ASTM D2113-99 XP P94-202
 XP P94202
 UNE 103800:1992
 Laboratorio acreditado por la
 Junta de Andalucía LE071-SE-05



S-2

FOLIO 1/2

[illegible]

Ensayos realizados según las Normas:
ASTM D2113-99 XP P94-202
XP P94202
UNE 103800:1992
Laboratorio acreditado por la
Junta de Andalucía LE071-SE-05

Escala 1:120	Revestimiento	Perforación	Profundidad	Potencia	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Recuperación [%]	Muestra	S.P.T.	N s.p.t.	Granulometría	W.L.	W.P.	I.P.	USCS	Humedad [%]	Densidad aparente [kN/m³]	Compresión simple [Mpa]
21		86.00		19.05		Arcilla margosa gris. - Presencia de restos bioclásticos.	26.30		22.50 MI7 22.79	22.79 10 16 23 23.24	39	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div>Arcilla Limo Arena Grava Cantos</div>							
22																			
23																			
24																			
25																			
26																			
27																			
28																			
29																			
30																			
31		30.45							24.60 MI8 24.90	24.90 11 14 19 25.35	33	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div>99.5</div>	73.15	23.50	49.65	CH 25.0 25.0	26.62	20.50	0.84
32																			
33																			
34																			
35																			
36																			
37																			
38																			
39																			
40																			

Ensayos realizados según las Normas:
ASTM D2113-99 XP P94-202
XP P94202
UNE 103800:1992
Laboratorio acreditado por la
Junta de Andalucía LE071-SE-05



Cliente VS INGENIERIA Y URBANISMO, S.L.
Obra ACONDICIONAMIENTO DE LA CTRA. A-379
Localidad LA CARLOTA (CORDOBA)
Fecha Inicio 13/06/07 Fecha Final 14/06/07

SONDEO
S-3
FOLIO 2/2

Escala 1:120	Revestimiento	Perforación	Profundidad	Potencia	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Recuperación [%]	Muestra	S.P.T.	N s.p.t.	Granulometría	W.L.	W.P.	I.P.	USCS	Humedad [%]	Densidad aparente [kN/m3]	Compresión simple [Mpa]		
21		86.00		26.85		Arcilla margosa gris azulada muy consistente. - Algo alterada hasta 4.50 m con veteado ocre.															
22																					
23																					
24																					
25																					
26																					
27																					
28																					
29																					
30																					
31			30.45																		
32																					

TUBERIA PIEZOMETRICA:SI
MUESTRA DE AGUA:SI
SONDISTA: Jose Joaquín Lazo León
SONDA : Tecoinsa TP 50/400
TECNICO RESPONSABLE:ESTHER SANCHEZ BLANCO

Ensayos realizados según las Normas:
ASTM D2113-99 XP P94-202
XP P94202
UNE 103800:1992
Laboratorio acreditado por la
Junta de Andalucía LE071-SE-05



Cliente VS INGENIERIA Y URBANISMO, S.L.
Obra ACONDICIONAMIENTO DE LA CTRA. A-379
Localidad LA CARLOTA (CORDOBA)
Fecha Inicio 26/06/07 Fecha Final 28/06/07

SONDEO

S-4

FOLIO 1/2

Escala 1:120	Revestimiento	Perforación	Profundidad	Potencia	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Recuperación [%]	Muestra	S.P.T.	N s.p.t.	Granulometría	W.L.	W.P.	I.P.	USCS	Humedad [%]	Densidad aparente [kN/m3]	Compresión simple [Mpa]
1				2.40		Gravas y bolos heterométricos subredondeados con bastante arena arcillosa marrón.													
2																			
3			2.40																
4			3.50	1.10		Arcilla margosa marrón. - Veteado gris. - Lentes limosas. - Nódulos carbonatados blanquecinos.			3.00 3.60	3.60 4.05		99.6	70.48	29.12	41.36	3.0 4.0	35.61	1.98	0.12
5		101.00				Arcilla margosa gris. - Presencia de restos bioclásticos. - Moteado y pátinas negras.			5.10 5.70	5.70 6.15		Arcilla Limo Arena Grava Cantos							
6																			
7																			
8									8.10 8.70	8.70 9.15		99.9	69.42	26.19	43.23	8.0 9.0	28.24	1.99	
9																			
10																			
11									11.10 11.68	11.68 12.13									
12				26.20															
13																			
14									14.10 14.65	14.65 15.10		99.6	70.48	29.12	41.36	14.0 15.0	26.12	20.40	
15		86.00																	
16																			
17																			
18									17.10 17.70	17.70 18.15									
19																			
20																			

TUBERIA PIEZOMETRICA:SI
MUESTRA DE AGUA:NO
SONDISTA: Jose Joaquín Lazo León
SONDA : Tecoinsa TP 50/400
TECNICO RESPONSABLE:ESTHER SANCHEZ BLANCO

Ensayos realizados según las Normas:
ASTM D2113-99 XP P94-202
XP P94202
UNE 103800:1992
Laboratorio acreditado por la
Junta de Andalucía LE071-SE-05



Cliente VS INGENIERIA Y URBANISMO, S.L.
Obra ACONDICIONAMIENTO DE LA CTRA. A-379
Localidad LA CARLOTA (CORDOBA)
Fecha Inicio 26/06/07 Fecha Final 28/06/07

SONDEO
S-4
FOLIO 2/2

Escala 1:120	Revestimiento	Perforación	Profundidad	Potencia	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Recuperación [%]	Muestra	S.P.T.	N s.p.t.	Granulometría	W.L.	W.P.	I.P.	USCS	Humedad [%]	Densidad aparente [kN/m3]	Compresión simple [Mpa]
21						Arcilla margosa gris. - Presencia de restos bioclásticos. - Moteado y pátinas negras.			21.20	21.55	32	Arcilla							
22									21.55	22.00		Limo							
23												Arena							
24												Grava							
25		86.00		26.20								Cantos							
26									25.50	25.95	36								
27																			
28							27.90												
29									29.00	29.25									
30			29.70						29.25	29.70	31		76.41	26.09	50.32	CH	26.45	20.60	0.84
31																			

TUBERIA PIEZOMETRICA:SI
MUESTRA DE AGUA:NO
SONDISTA: Jose Joaquín Lazo León
SONDA : Tecoinsa TP 50/400
TECNICO RESPONSABLE:ESTHER SANCHEZ BLANCO

Ensayos realizados según las Normas:
ASTM D2113-99 XP P94-202
XP P94202
UNE 103800:1992
Laboratorio acreditado por la
Junta de Andalucía LE071-SE-05

ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379
VS INGENIERIA Y URBANISMO, S.L.
LA CARLOTA (CORDOBA)
SONDEO 1



Camión sondeo



Caja 1 (0,00-3,00)



Caja 2 (3,00-6,00)



Caja 3 (6,00-9,00)



Caja 4 (9,00-12,00)



Caja 5 (12,00-15,00)

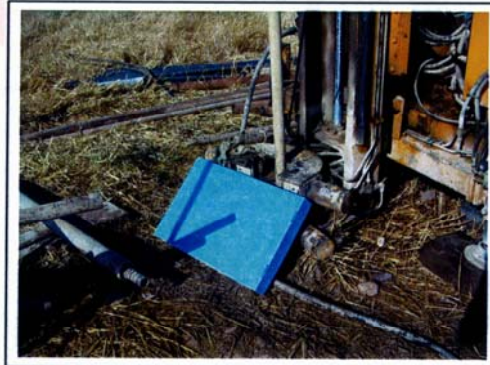


Caja 6 (15,00-18,00)



Caja 7 (18,00-20,00)

ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379
VS INGENIERIA Y URBANISMO, S.L.
LA CARLOTA (CORDOBA)
SONDEO 2



Camión sondeo



Caja 1 (0,00-2,50)



Caja 2 (2,50-5,50)



Caja 3 (5,50-8,55)



Caja 4 (8,55-11,55)



Caja 5 (11,55-14,65)



Caja 6 (14,65-17,60)



Caja 7 (17,60-20,45)



Caja 8 (20,45-23,24)



Caja 9 (23,24-26,25)



Caja 10 (26,25-29,35)



Caja 11 (29,35-30,45)

ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379
VS INGENIERIA Y URBANISMO, S.L.
LA CARLOTA (CORDOBA)
SONDEO 3



Camión sondeo



Caja 1 (0,00-3,00)



Caja 2 (3,00-6,00)



Caja 3 (6,00-9,00)



Caja 4 (9,00-12,00)



Caja 5 (12,00-15,00)



Caja 6 (15,00-18,00)



Caja 7 (18,00-21,00)



Caja 8 (21,00-24,00)



Caja 9 (24,00-27,00)



Caja 10 (27,00-30,00)

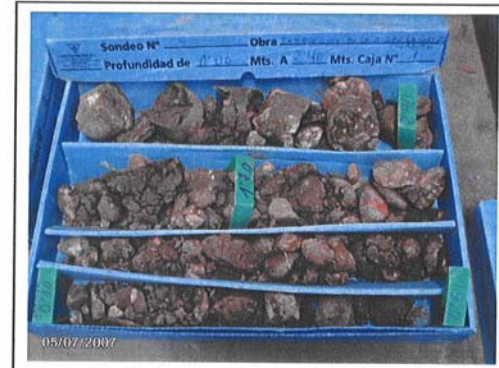


Caja 11 (30,00-30,45)

**ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379
VS INGENIERIA Y URBANISMO, S.L.
LA CARLOTA (CORDOBA)
SONDEO 4**



Emplazamiento Sondeo



Caja 1 (0,00-2,40)



Caja 2 (2,40-6,15)



Caja 3 (6,15-8,70)



Caja 4 (8,70-11,68)



Caja 5 (11,68-14,65)



Caja 6 (14,65-17,70)



Caja 7 (17,70-20,80)



Caja 8 (20,80-24,10)



Caja 9 (24,10-27,00)

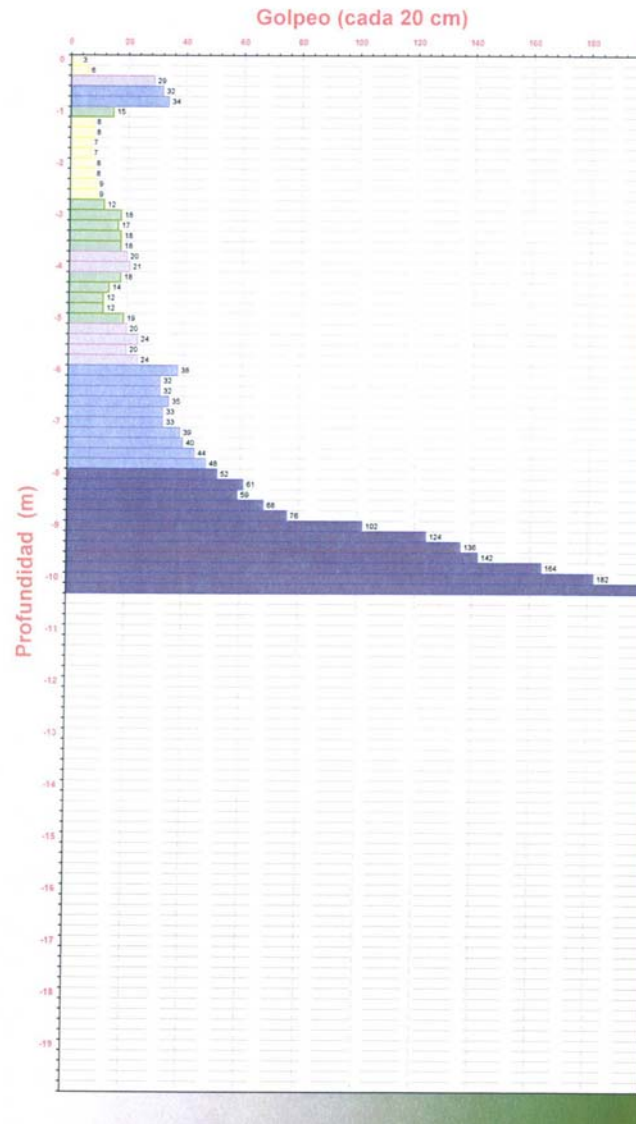


Caja 10 (27,00-29,70)

ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA Y FOTOGRAFÍAS DE LOS MISMOS

ENSAYOS DE PENETRACIÓN BORROS			
Peticionario:		V.S. INGENIERIA Y URBANISMO, S.L.	
Obra:		ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379	
Situación:		LA CARLOTA (CORDOBA)	
Equipo:		PENETROMETRO DINAMICO MARCA TECOINSA	
Técnico:		PEDRO DOMINGUEZ ROGUERA	
		Fecha: 01/06/2007	
		P-1	

PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO (20 cm)	PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO (20 cm)
0,2	3	11,0	
0,4	6	11,2	
0,6	29	11,4	
0,8	32	11,6	
1	34	11,8	
1,2	15	12,0	
1,4	8	12,2	
1,6	8	12,4	
1,8	7	12,6	
2	7	12,8	
2,2	8	13,0	
2,4	8	13,2	
2,6	9	13,4	
2,8	9	13,6	
3	12	13,8	
3,2	18	14,0	
3,4	17	14,2	
3,6	18	14,4	
3,8	18	14,6	
4	20	14,8	
4,2	21	15,0	
4,4	18	15,2	
4,6	14	15,4	
4,8	12	15,6	
5	12	15,8	
5,2	19	16,0	
5,4	20	16,2	
5,6	24	16,4	
5,8	20	16,6	
6	24	16,8	
6,2	38	17,0	
6,4	32	17,2	
6,6	32	17,4	
6,8	35	17,6	
7	33	17,8	
7,2	33	18,0	
7,4	39	18,2	
7,6	40	18,4	
7,8	44	18,6	
8	48	18,8	
8,2	52	19,0	
8,4	61	19,2	
8,6	59	19,4	
8,8	68	19,6	
9	76	19,8	
9,2	102	20,0	
9,4	124		
9,6	136		
9,8	142		
10	164		
10,2	182		
10,4	200		
10,6			
10,8			



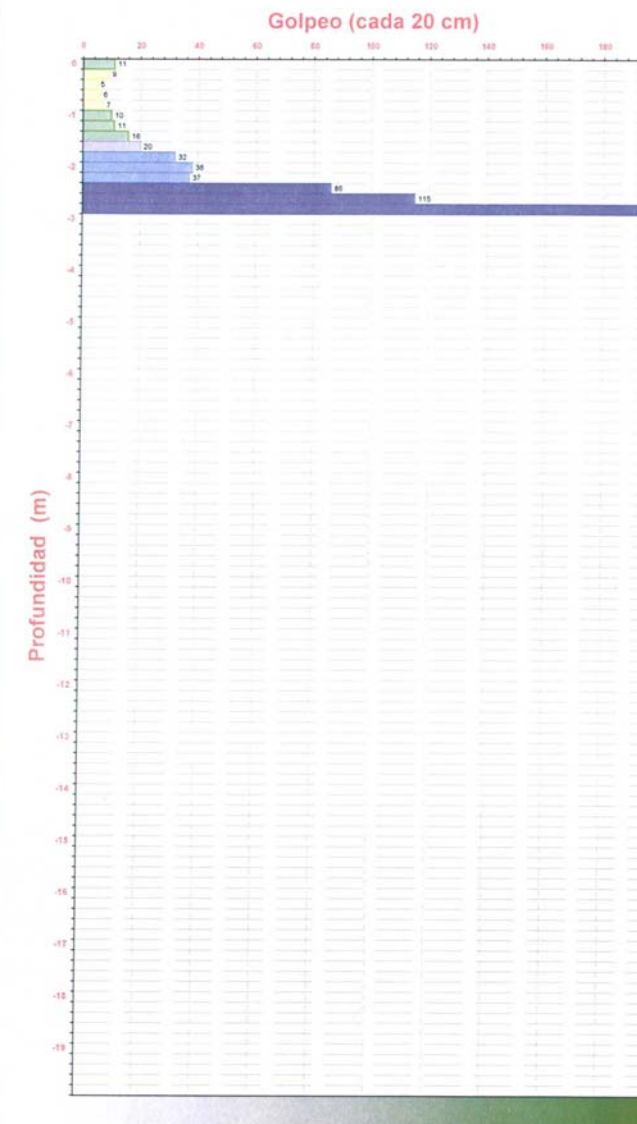
Profundidad alcanzada(m):	10,37
Alcance de rechazo	10,37

Observaciones:



ENSAYOS DE PENETRACIÓN BORROS			
Peticionario:		V.S. INGENIERIA Y URBANISMO, S.L.	
Obra:		ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379	
Situación:		LA CARLOTA (CORDOBA)	
Equipo:		PENETROMETRO DINAMICO MARCA TECOINSA	
Técnico:		PEDRO DOMINGUEZ ROGUERA	
		Fecha: 21/05/2007	
		P-2	

PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO (20 cm)	PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO (20 cm)
0,2	11	11,0	
0,4	9	11,2	
0,6	5	11,4	
0,8	6	11,6	
1	7	11,8	
1,2	10	12,0	
1,4	11	12,2	
1,6	16	12,4	
1,8	20	12,6	
2	32	12,8	
2,2	38	13,0	
2,4	37	13,2	
2,6	86	13,4	
2,8	115	13,6	
3	200	13,8	
3,2		14,0	
3,4		14,2	
3,6		14,4	
3,8		14,6	
4		14,8	
4,2		15,0	
4,4		15,2	
4,6		15,4	
4,8		15,6	
5		15,8	
5,2		16,0	
5,4		16,2	
5,6		16,4	
5,8		16,6	
6		16,8	
6,2		17,0	
6,4		17,2	
6,6		17,4	
6,8		17,6	
7		17,8	
7,2		18,0	
7,4		18,2	
7,6		18,4	
7,8		18,6	
8		18,8	
8,2		19,0	
8,4		19,2	
8,6		19,4	
8,8		19,6	
9		19,8	
9,2		20,0	
9,4			
9,6			
9,8			
10			
10,2			
10,4			
10,6			
10,8			



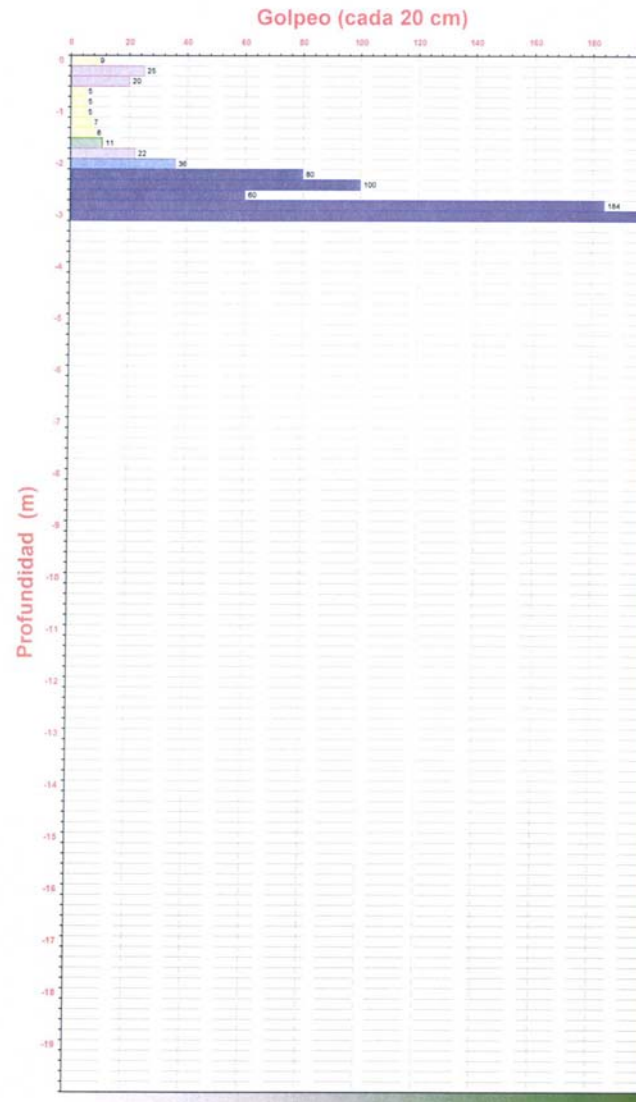
Profundidad alcanzada(m):	2,97
Alcance de rechazo	2,97

Observaciones:



ENSAYOS DE PENETRACIÓN BORROS			
Peticionario:		V.S. INGENIERIA Y URBANISMO, S.L.	
Obra:		ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379	
Situación:		LA CARLOTA (CORDOBA)	
Equipo:		PENETROMETRO DINAMICO MARCA TECOINSA	
Técnico:		PEDRO DOMINGUEZ ROGUERA	
		P-2'	
PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO (20 cm)	PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO (20 cm)
0,2	9	11,0	
0,4	25	11,2	
0,6	20	11,4	
0,8	5	11,6	
1	5	11,8	
1,2	5	12,0	
1,4	7	12,2	
1,6	8	12,4	
1,8	11	12,6	
2	22	12,8	
2,2	36	13,0	
2,4	80	13,2	
2,6	100	13,4	
2,8	60	13,6	
3	184	13,8	
3,2	200	14,0	
3,4		14,2	
3,6		14,4	
3,8		14,6	
4		14,8	
4,2		15,0	
4,4		15,2	
4,6		15,4	
4,8		15,6	
5		15,8	
5,2		16,0	
5,4		16,2	
5,6		16,4	
5,8		16,6	
6		16,8	
6,2		17,0	
6,4		17,2	
6,6		17,4	
6,8		17,6	
7		17,8	
7,2		18,0	
7,4		18,2	
7,6		18,4	
7,8		18,6	
8		18,8	
8,2		19,0	
8,4		19,2	
8,6		19,4	
8,8		19,6	
9		19,8	
9,2		20,0	
9,4			
9,6			
9,8			
10			
10,2			
10,4			
10,6			
10,8			

Golpeo (cada 20 cm)



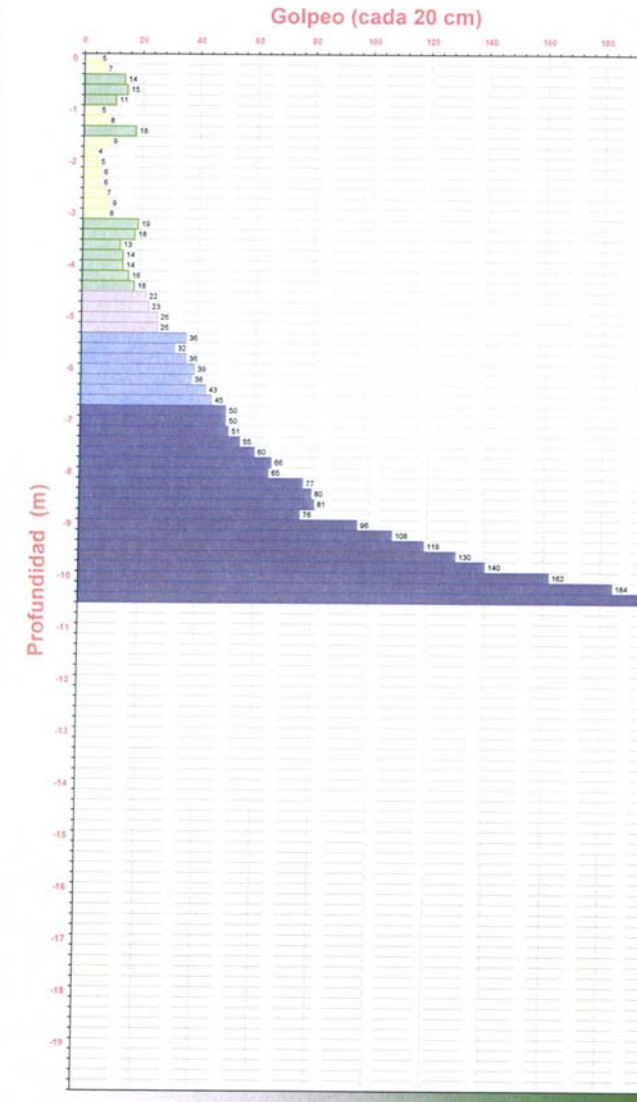
Profundidad (m)

Profundidad alcanzada(m):	3,10
Alcance de rechazo	3,10

Observaciones:

ENSAYOS DE PENETRACIÓN BORROS			
Peticionario:		V.S. INGENIERIA Y URBANISMO, S.L.	
Obra:		ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379	
Situación:		LA CARLOTA (CORDOBA)	
Equipo:		PENETROMETRO DINAMICO MARCA TECOINSA	
Técnico:		PEDRO DOMINGUEZ ROGUERA	
		P-3	
PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO (20 cm)	PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO (20 cm)
0,2	5	11,0	
0,4	7	11,2	
0,6	14	11,4	
0,8	15	11,6	
1	11	11,8	
1,2	5	12,0	
1,4	8	12,2	
1,6	18	12,4	
1,8	9	12,6	
2	4	12,8	
2,2	5	13,0	
2,4	6	13,2	
2,6	6	13,4	
2,8	7	13,6	
3	9	13,8	
3,2	8	14,0	
3,4	19	14,2	
3,6	18	14,4	
3,8	13	14,6	
4	14	14,8	
4,2	14	15,0	
4,4	16	15,2	
4,6	18	15,4	
4,8	22	15,6	
5	23	15,8	
5,2	26	16,0	
5,4	26	16,2	
5,6	36	16,4	
5,8	32	16,6	
6	36	16,8	
6,2	39	17,0	
6,4	38	17,2	
6,6	43	17,4	
6,8	45	17,6	
7	50	17,8	
7,2	50	18,0	
7,4	51	18,2	
7,6	55	18,4	
7,8	60	18,6	
8	66	18,8	
8,2	65	19,0	
8,4	77	19,2	
8,6	80	19,4	
8,8	81	19,6	
9	76	19,8	
9,2	96	20,0	
9,4	108		
9,6	119		
9,8	130		
10	140		
10,2	162		
10,4	184		
10,6	200		
10,8			


Golpeo (cada 20 cm)



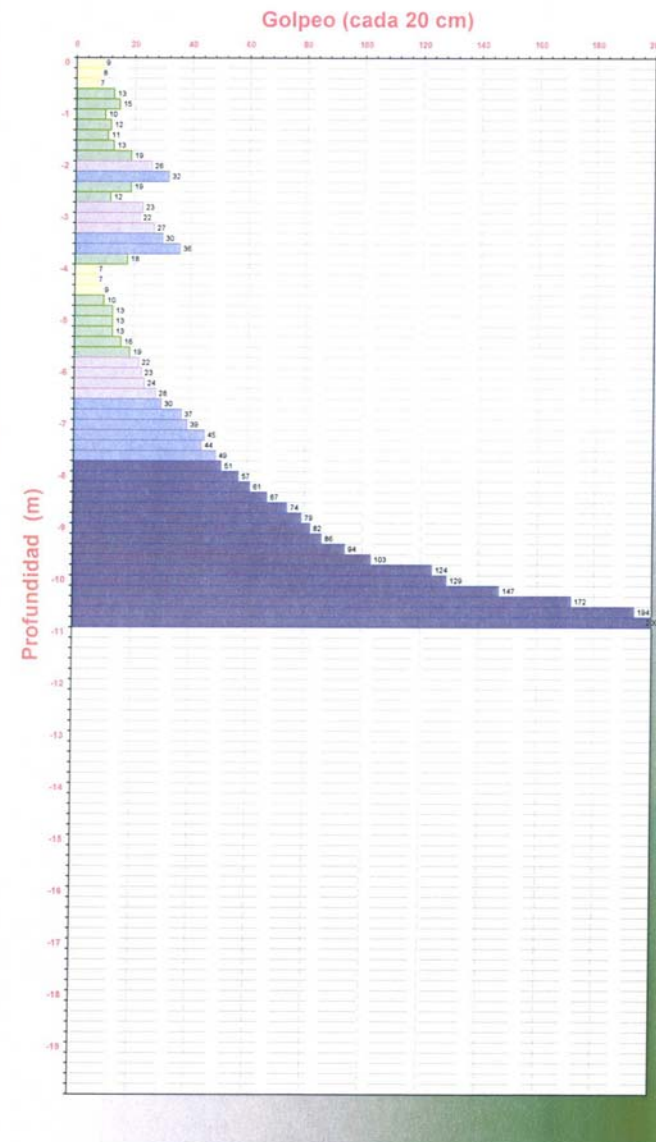
Profundidad (m)

Profundidad alcanzada(m):	10,53
Alcance de rechazo	10,53

Observaciones: Las varillas salen mojadas a partir de 1 m.


	ENSAYOS DE PENETRACIÓN BORROS		
	Peticionario:	V.S. INGENIERIA Y URBANISMO, S.L.	Fecha: 21/05/2007
	Obra:	ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379	
	Situación:	LA CARLOTA (CORDOBA)	
	Equipo:	PENETROMETRO DINAMICO MARCA TECOINSA	
	Técnico:	PEDRO DOMINGUEZ ROGUERA	
		P-4	

PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO (20 cm)	PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO (20 cm)
0,2	9	11,0	200
0,4	8		
0,6	7	11,4	
0,8	13	11,6	
1	15	11,8	
1,2	10	12,0	
1,4	12	12,2	
1,6	11	12,4	
1,8	13	12,6	
2	19	12,8	
2,2	26	13,0	
2,4	32	13,2	
2,6	19	13,4	
2,8	12	13,6	
3	23	13,8	
3,2	22	14,0	
3,4	27	14,2	
3,6	30	14,4	
3,8	36	14,6	
4	18	14,8	
4,2	7	15,0	
4,4	7	15,2	
4,6	9	15,4	
4,8	10	15,6	
5	13	15,8	
5,2	13	16,0	
5,4	13	16,2	
5,6	16	16,4	
5,8	19	16,6	
6	22	16,8	
6,2	23	17,0	
6,4	24	17,2	
6,6	28	17,4	
6,8	30	17,6	
7	37	17,8	
7,2	39	18,0	
7,4	45	18,2	
7,6	44	18,4	
7,8	49	18,6	
8	51	18,8	
8,2	57	19,0	
8,4	61	19,2	
8,6	67	19,4	
8,8	74	19,6	
9	79	19,8	
9,2	82	20,0	
9,4	86		
9,6	94		
9,8	103		
10	124		
10,2	129		
10,4	147		
10,6	172		
10,8	194		

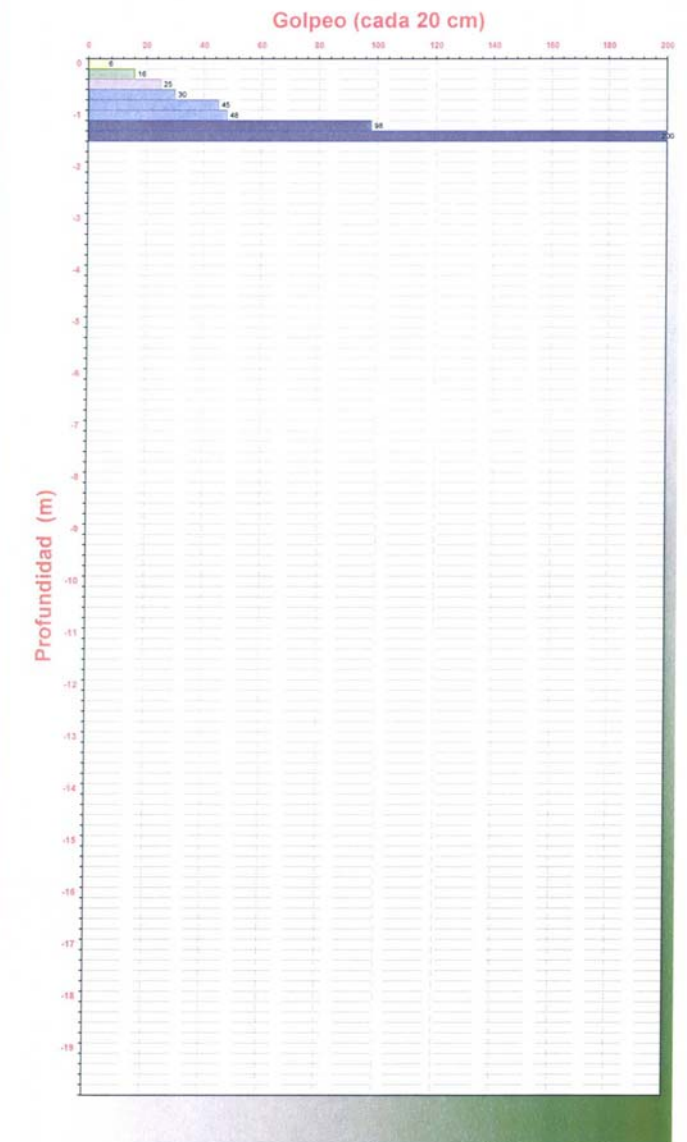


Profundidad alcanzada(m):	10,95
Alcance de rechazo	10,95

Observaciones: Las varillas salen mojadas a partir de los 3 m.


	ENSAYOS DE PENETRACIÓN BORROS		
	Peticionario:	V.S. INGENIERIA Y URBANISMO, S.L.	Fecha: 01/06/2007
	Obra:	ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379	
	Situación:	LA CARLOTA (CORDOBA)	
	Equipo:	PENETROMETRO DINAMICO MARCA TECOINSA	
	Técnico:	PEDRO DOMINGUEZ ROGUERA	
		P-5	

PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO (20 cm)	PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO (20 cm)
0,2	6	11,0	
0,4	16	11,2	
0,6	25	11,4	
0,8	30	11,6	
1	45	11,8	
1,2	48	12,0	
1,4	98	12,2	
1,6	200	12,4	
1,8		12,6	
2		12,8	
2,2		13,0	
2,4		13,2	
2,6		13,4	
2,8		13,6	
3		13,8	
3,2		14,0	
3,4		14,2	
3,6		14,4	
3,8		14,6	
4		14,8	
4,2		15,0	
4,4		15,2	
4,6		15,4	
4,8		15,6	
5		15,8	
5,2		16,0	
5,4		16,2	
5,6		16,4	
5,8		16,6	
6		16,8	
6,2		17,0	
6,4		17,2	
6,6		17,4	
6,8		17,6	
7		17,8	
7,2		18,0	
7,4		18,2	
7,6		18,4	
7,8		18,6	
8		18,8	
8,2		19,0	
8,4		19,2	
8,6		19,4	
8,8		19,6	
9		19,8	
9,2		20,0	
9,4			
9,6			
9,8			
10			
10,2			
10,4			
10,6			
10,8			

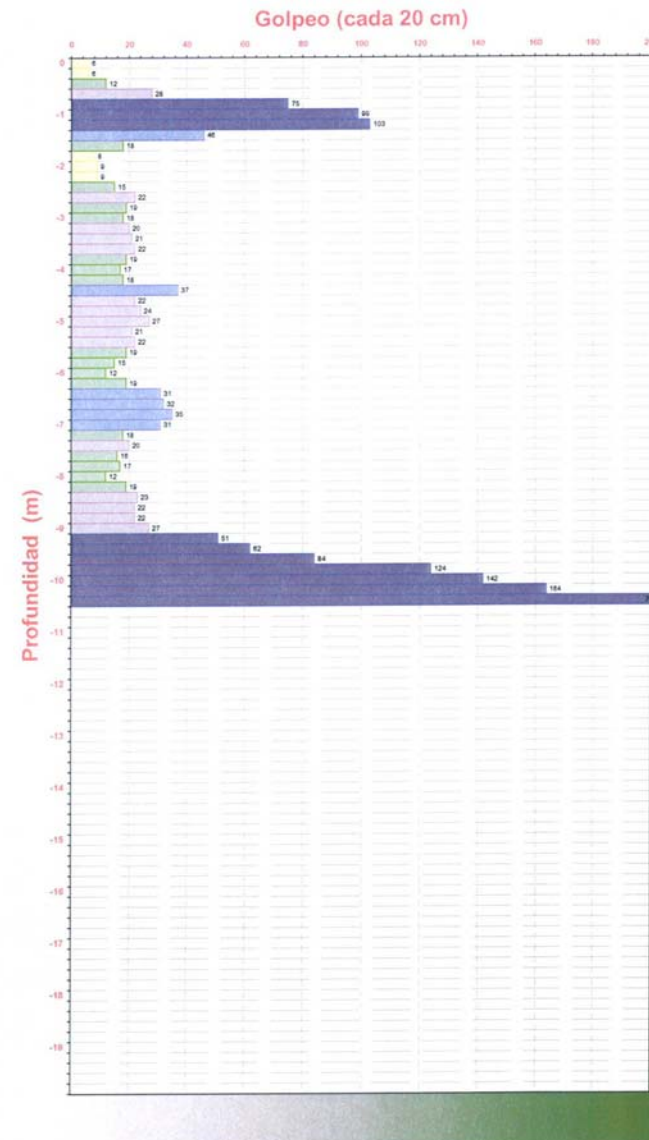


Profundidad alcanzada(m):	1,52
Alcance de rechazo	1,52

Observaciones:

	ENSAYOS DE PENETRACIÓN BORROS		
	Peticionario:	V.S. INGENIERIA Y URBANISMO, S.L.	Fecha: 01/06/2007
	Obra:	ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-37	
	Situación:	LA CARLOTA (CORDOBA)	
	Equipo:	PENETROMETRO DINAMICO MARCA TECOINSA	
Técnico:	PEDRO DOMINGUEZ ROGUERA		P-5'


PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO (20 cm)	PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO (20 cm)
0,2	6	11,0	
0,4	6	11,2	
0,6	12	11,4	
0,8	28	11,6	
1	75	11,8	
1,2	99	12,0	
1,4	103	12,2	
1,6	46	12,4	
1,8	18	12,6	
2	8	12,8	
2,2	9	13,0	
2,4	9	13,2	
2,6	15	13,4	
2,8	22	13,6	
3	19	13,8	
3,2	18	14,0	
3,4	20	14,2	
3,6	21	14,4	
3,8	22	14,6	
4	19	14,8	
4,2	17	15,0	
4,4	18	15,2	
4,6	37	15,4	
4,8	22	15,6	
5	24	15,8	
5,2	27	16,0	
5,4	21	16,2	
5,6	22	16,4	
5,8	19	16,6	
6	15	16,8	
6,2	12	17,0	
6,4	19	17,2	
6,6	31	17,4	
6,8	32	17,6	
7	35	17,8	
7,2	31	18,0	
7,4	18	18,2	
7,6	20	18,4	
7,8	16	18,6	
8	17	18,8	
8,2	12	19,0	
8,4	19	19,2	
8,6	23	19,4	
8,8	22	19,6	
9	22	19,8	
9,2	27	20,0	
9,4	51		
9,6	62		
9,8	84		
10	124		
10,2	142		
10,4	164		
10,6	200		
10,8			



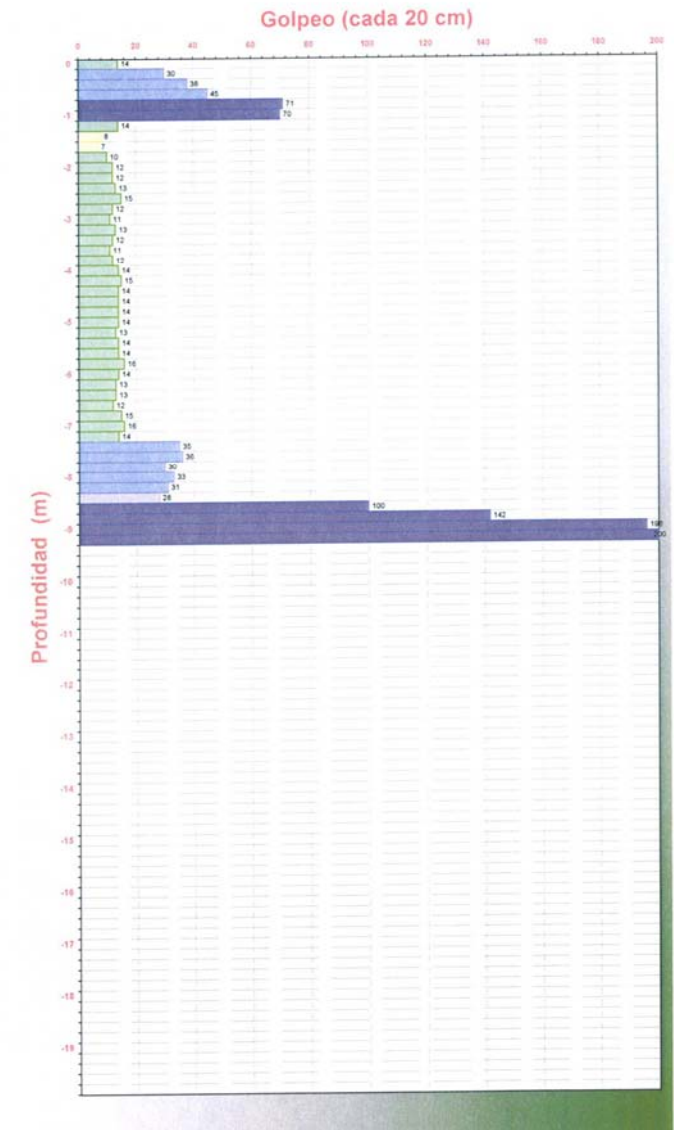
Profundidad alcanzada(m):	10,56
Alcance de rechazo	10,56

Observaciones: Las varillas salen mojadas a partir de 1,50 m.



	ENSAYOS DE PENETRACIÓN BORROS		
	Peticionario:	V.S. INGENIERIA Y URBANISMO, S.L.	Fecha: 21/05/2007
	Obra:	ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379	
	Situación:	LA CARLOTA (CORDOBA)	
	Equipo:	PENETROMETRO DINAMICO MARCA TECOINSA	
Técnico:	PEDRO DOMINGUEZ ROGUERA		P-6


PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO (20 cm)	PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO (20 cm)
0,2	14	11,0	
0,4	30	11,2	
0,6	38	11,4	
0,8	45	11,6	
1	71	11,8	
1,2	70	12,0	
1,4	14	12,2	
1,6	8	12,4	
1,8	7	12,6	
2	10	12,8	
2,2	12	13,0	
2,4	12	13,2	
2,6	13	13,4	
2,8	15	13,6	
3	12	13,8	
3,2	11	14,0	
3,4	13	14,2	
3,6	12	14,4	
3,8	11	14,6	
4	12	14,8	
4,2	14	15,0	
4,4	15	15,2	
4,6	14	15,4	
4,8	14	15,6	
5	14	15,8	
5,2	14	16,0	
5,4	13	16,2	
5,6	14	16,4	
5,8	14	16,6	
6	16	16,8	
6,2	14	17,0	
6,4	13	17,2	
6,6	13	17,4	
6,8	12	17,6	
7	15	17,8	
7,2	16	18,0	
7,4	14	18,2	
7,6	35	18,4	
7,8	36	18,6	
8	30	18,8	
8,2	33	19,0	
8,4	31	19,2	
8,6	28	19,4	
8,8	100	19,6	
9	142	19,8	
9,2	196	20,0	
9,4	200		
9,6			
9,8			
10			
10,2			
10,4			
10,6			
10,8			



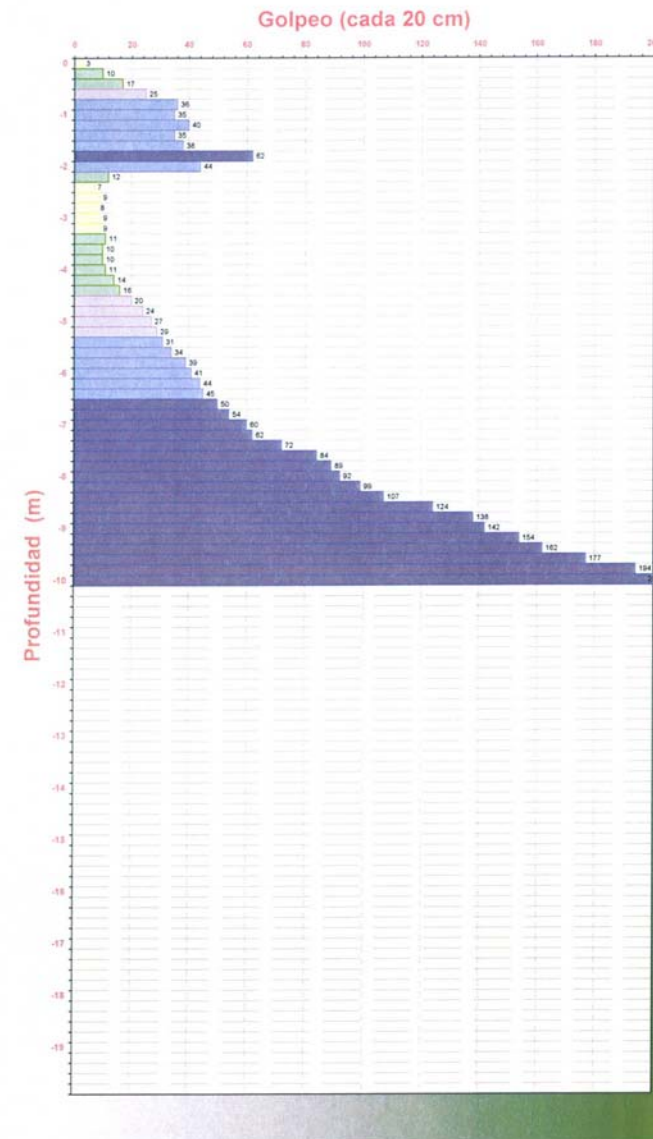
Profundidad alcanzada(m):	9,35
Alcance de rechazo	9,35

Observaciones:



	ENSAYOS DE PENETRACIÓN BORROS	
	Peticionario:	V.S. INGENIERIA Y URBANISMO, S.L.
	Obra:	ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379
	Situación:	LA CARLOTA (CORDOBA)
	Equipo:	PENETROMETRO DINAMICO MARCA TECOINSA
Técnico:	PEDRO DOMINGUEZ ROGUERA	P-7

PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO (20 cm)	PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO (20 cm)
0,2	3	11,0	
0,4	10	11,2	
0,6	17	11,4	
0,8	25	11,6	
1	36	11,8	
1,2	35	12,0	
1,4	40	12,2	
1,6	35	12,4	
1,8	38	12,6	
2	62	12,8	
2,2	44	13,0	
2,4	12	13,2	
2,6	7	13,4	
2,8	9	13,6	
3	8	13,8	
3,2	9	14,0	
3,4	9	14,2	
3,6	11	14,4	
3,8	10	14,6	
4	10	14,8	
4,2	11	15,0	
4,4	14	15,2	
4,6	16	15,4	
4,8	20	15,6	
5	24	15,8	
5,2	27	16,0	
5,4	29	16,2	
5,6	31	16,4	
5,8	34	16,6	
6	39	16,8	
6,2	41	17,0	
6,4	44	17,2	
6,6	45	17,4	
6,8	50	17,6	
7	54	17,8	
7,2	60	18,0	
7,4	62	18,2	
7,6	72	18,4	
7,8	84	18,6	
8	89	18,8	
8,2	92	19,0	
8,4	99	19,2	
8,6	107	19,4	
8,8	124	19,6	
9	138	19,8	
9,2	142	20,0	
9,4	154		
9,6	162		
9,8	177		
10	194		
10,2	200		
10,4			
10,6			
10,8			



Profundidad alcanzada(m):	10,18
Alcance de rechazo	10,18

Observaciones: Las varillas salen mojadas a partir de los 3 m.

01 

ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379
INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA
VS INGENIERIA Y URBANISMO, S.L.
LA CARLOTA (CORDOBA)

Ensayos de Penetración



Penetro 1



Penetro 2



Penetro 2'



Penetro 3



Penetro 4



Penetro 5



Penetro 5'





Penetro 6




Penetro 7


LEVANTAMIENTO DE LAS CALICATAS Y FOTOGRAFÍAS DE LAS MISMAS

	Cliente	V.S. INGENIERIA Y URBANISMO, S.L.	CALICATA C-1
	Obra	ACONDICIONAMIENTO DE LA CTRA. A-379	
	Localidad	LA CARLOTA (CORDOBA)	
	Fecha realización	28/05/07	


Escala 1:50	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra
0.5	0.80		Tierra vegetal. Arcilla arenosa marrón oscuro. - Presencia de raíces y materia orgánica.		1.50 MA1 1.70
1.0			Arena limosa amarillenta con bastante arcilla. - Intercalaciones de carbonatos pulverulentos.		
1.5					
2.0	2.10		Arcilla limosa gris con nódulos ocre. - Consistencia blanda.		
2.5					
3.0					
3.5	3.40				
4.0					
4.5					
5.0					

OBSERVACIONES:NO SE OBSERVA NIVEL FREATICO
MATERIALES MUY CONSISTENTES
EXCAVABILIDAD:BUENA
ESTABILIDAD DE LAS PAREDES:ESTABLE
MODELO EXCAVADORA:RETROEXCAVADORA MIXTA
TECNICO RESPONSABLE:RAFAEL GARCIA PADILLA
FIRMA:ROCIO AHUMADA RIVAS

	Cliente	V.S. INGENIERIA Y URBANISMO, S.L.	CALICATA C-2
	Obra	ACONDICIONAMIENTO DE LA CTRA. A-379	
	Localidad	LA CARLOTA (CORDOBA)	
	Fecha realización	28/05/07	


Escala 1:50	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra
0.5	0.50		Tierra vegetal. Arcilla con bastantes bolos marrón rojizos. - Presencia de raíces y materia orgánica.		1.10 MA1 1.30
1.0			Arena limosa amarillenta.		
1.5					
2.0	1.20		Limo arcilloso gris con algo de arena. - Intercalaciones ocre. - Presencia de carbonato pulverulento. - Consistencia media.		
2.5					
3.0					
3.5	3.00				
4.0					
4.5					
5.0					

OBSERVACIONES:NO SE OBSERVA NIVEL FREATICO
EXCAVABILIDAD:BUENA
ESTABILIDAD DE LAS PAREDES:ESTABLE
MODELO EXCAVADORA:RETROEXCAVADORA MIXTA
TECNICO RESPONSABLE:RAFAEL GARCIA GARRIDO
FIRMA:ROCIO AHUMADA RIVAS

	Cliente	V.S. INGENIERIA Y URBANISMO, S.L.	CALICATA C-3
	Obra	ACONDICIONAMIENTO DE LA CTRA. A-379	
	Localidad	LA CARLOTA (CORDOBA)	
	Fecha realización	28/05/07	


Escala 1:50	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra
0.5	0.30		Tierra vegetal. Limo arenoso marrón con algunos bolos. - Presencia de raíces y materia orgánica.		
1.0			Arena limosa amarillenta. - Intercalaciones ocreas. - Intercalaciones de capas con carbonatos pulverulentos.		
1.5	1.50		Arcilla limosa grisácea con moteado negro con algo de arena. - Intercalaciones ocreas. - Consistencia blanda.	1.90 MAI 2.10	
2.0					
2.5					
3.0					
3.5	3.20				
4.0					
4.5					
5.0					

OBSERVACIONES:NO SE OBSERVA NIVEL FREATICO
EXCAVABILIDAD:BUENA
ESTABILIDAD DE LAS PAREDES:ESTABLE
MODELO EXCAVADORA:RETROEXCAVADORA MIXTA
TECNICO RESPONSABLE:RAFAEL GARCIA GARRIDO
FIRMA:ROCIO AHUMADA RIVAS

	Cliente	V.S. INGENIERIA Y URBANISMO, S.L.	CALICATA C-4
	Obra	ACONDICIONAMIENTO DE LA CTRA. A-379	
	Localidad	LA CARLOTA (CORDOBA)	
	Fecha realización	28/05/07	

Escala 1:50	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra
0.5	0.50		Tierra vegetal. Arcilla limosa con bastantes bolos marrones. - Presencia de raíces y materia orgánica.		
1.0			Arena limosa amarillenta. - A cota 1.40 m presencia de bastante carbonato pulverulento.		
1.5	1.60		Arcilla limosa con algo de arena grisácea con intercalaciones ocreas. - Intercalaciones de capas de arena limosa gris clara. - Bastante carbonato pulverulento. - A cota 2.30 m presencia de capas litificadas.	1.50 MAI 1.70	
2.0					
2.5					
3.0	3.00				
3.5					
4.0					
4.5					
5.0					

OBSERVACIONES:NO SE OBSERVA NIVEL FREATICO
FIN DE CALICATA. PRESENCIA DE CAPAS LITIFICADAS.
EXCAVABILIDAD:BUENA, A 2.30 M PASA A REGULAR
ESTABILIDAD DE LAS PAREDES:ESTABLE
MODELO EXCAVADORA:RETROEXCAVADORA MIXTA
TECNICO RESPONSABLE:RAFAEL GARCIA GARRIDO
FIRMA:ROCIO AHUMADA RIVAS

	Ciente	V.S. INGENIERIA Y URBANISMO, S.L.	CALICATA C-5
	Obra	ACONDICIONAMIENTO DE LA CTRA. A-379	
	Localidad	LA CARLOTA (CORDOBA)	
	Fecha realización	29/05/07	


Escala 1:50	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra
0.5	0.40		Tierra vegetal.		
			Gravas y bolos con arcilla arenosa marrón oscura.		
1.0			Gravas y bolos con arena limosa anaranjada rojiza.		
1.5	1.10		Limo grisáceo con intercalaciones de arena .		
2.0			- Intercalaciones ocreas.		
2.5			- Presencia de carbonatos pulverulentos.		
3.0	2.50		Arena limosa amarillenta anaranjada con moteado negro.	2.00 MA1 2.20	
3.5			- Intercalaciones litificadas.		
4.0	3.10			2.70 MA2 2.80	
4.5					
5.0					

OBSERVACIONES:NO SE OBSERVA NIVEL FREATICO
FIN DE CALICATA. PRESENCIA DE INTERCALACIONES LITIFICADAS
EXCAVABILIDAD:BUENA
ESTABILIDAD DE LAS PAREDES:ESTABLE
MODELO EXCAVADORA:RETROEXCAVADORA MIXTA
TECNICO RESPONSABLE:RAFAEL GARCIA GARRIDO
FIRMA:ROCIO AHUMADA RIVAS

	Ciente	V.S. INGENIERIA Y URBANISMO, S.L.	CALICATA C-6
	Obra	ACONDICIONAMIENTO DE LA CTRA. A-379	
	Localidad	LA CARLOTA (CORDOBA)	
	Fecha realización	29/05/07	


Escala 1:50	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra
0.5	0.20		Tierra vegetal.		
			Arena limosa gris oscura.		
1.0			- Presencia de raíces y materia orgánica.		
1.5	1.10		Bolos y gravas gruesas con algo de arena limosa grisácea.		
2.0			Arcilla verdosa.		
2.5			- Consistencia media a firme a cota 2.80 m.		
3.0			- Moteado negro.		
3.5			- Intercalaciones de pántinas ocreas.		
4.0			- Presencia de nódulos carbonatados.		
4.5	3.30				
5.0					

OBSERVACIONES:NO SE OBSERVA NIVEL FREATICO
EXCAVABILIDAD:REGULAR A BUENA A 1.10 M.
ESTABILIDAD DE LAS PAREDES:ESTABLE
MODELO EXCAVADORA:RETROEXCAVADORA MIXTA
TECNICO RESPONSABLE:RAFAEL GARCIA GARRIDO
FIRMA:ROCIO AHUMADA RIVAS

	Ciente	V.S. INGENIERIA Y URBANISMO, S.L.	CALICATA C-7
	Obra	ACONDICIONAMIENTO DE LA CTRA. A-379	
	Localidad	LA CARLOTA (CORDOBA)	
	Fecha realización	24/05/07	


Escala 1:50	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra
0.5	0.30		Tierra vegetal. Limo marrón oscuro. - Presencia de raíces y materia orgánica.		
1.0			Limo arenoso marrón claro con algunas gravas medias-gruesas y algunos bolos.		
1.5	1.20		Arcilla arenosa amarillenta con intercalaciones de carbonatos pulverulentos que se presentan como capas parcialmente litificadas. - A cota 1.80 m, se presenta como arena muy fina.	1.50 MAI	1.70
2.0					
2.5					
3.0					
3.5	3.10				
4.0					
4.5					
5.0					


OBSERVACIONES:NO SE OBSERVA NIVEL FREATICO
FIN DE CALICATA. DIFICULTAD DE LA RETROEXCAVADORA POR PRESENCIA DE CAPAS PARCIALMENTE LITIFICADAS.
EXCAVABILIDAD:BUENA
ESTABILIDAD DE LAS PAREDES:ESTABLE
MODELO EXCAVADORA:RETROEXCAVADORA MIXTA
TECNICO RESPONSABLE:RAFAEL GARCIA GARRIDO
FIRMA:ROCIO AHUMADA RIVAS

	Ciente	V.S. INGENIERIA Y URBANISMO, S.L.	CALICATA C-8
	Obra	ACONDICIONAMIENTO DE LA CTRA. A-379	
	Localidad	LA CARLOTA (CORDOBA)	
	Fecha realización	28/05/07	


Escala 1:50	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra
0.5	0.30		Arena limosa marrón con algunas gravas y bolos. - Presencia de raíces y materia orgánica.		
1.0			Arena limosa anaranjada con intercalaciones de capas de consistencia media. - Presencia de nódulos carbonatados. - A cota 2.00 m, presencia de intercalaciones de capas de arenisca.		
1.5				1.60 MAI	1.80
2.0					
2.5					
3.0	2.60				
3.5					
4.0					
4.5					
5.0					


OBSERVACIONES:NO SE OBSERVA NIVEL FREATICO
EXCAVABILIDAD:BUENA A REGULAR A PARTIR DE 2 M DE PROFUNDIDAD
ESTABILIDAD DE LAS PAREDES:ESTABLE
MODELO EXCAVADORA:RETROEXCAVADORA MIXTA
TECNICO RESPONSABLE:RAFAEL GARCIA GARRIDO
FIRMA:ROCIO AHUMADA RIVAS

	Cliente	V.S. INGENIERIA Y URBANISMO, S.L.	CALICATA C-9
	Obra	ACONDICIONAMIENTO DE LA CTRA. A-379	
	Localidad	LA CARLOTA (CORDOBA)	
	Fecha realización	28/05/07	


Escala 1:50	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra
0.5	0.50		Tierra vegetal. Limo marrón. - Presencia de raíces y materia orgánica.		MA1 1.50 1.80
1.0			Arcilla limosa amarillenta con bastante arena. - Intercalaciones grises y ocre.		
1.5			- Moteado negro.		
2.0			- Presencia de carbonato a techo de nivel.		
2.5	3.40				
3.0					
3.5					
4.0					
4.5					
5.0					


OBSERVACIONES:NO SE OBSERVA NIVEL FREATICO
FIN DE CALICATA. PRESENCIA DE CAPAS DE ARENISCA
EXCAVABILIDAD:BUENA
ESTABILIDAD DE LAS PAREDES:ESTABLE
MODELO EXCAVADORA:RETROEXCAVADORA MIXTA
TECNICO RESPONSABLE:RAFAEL GARCIA GARRIDO
FIRMA:ROCIO AHUMADA RIVAS

	Cliente	V.S. INGENIERIA Y URBANISMO, S.L.	CALICATA C-10
	Obra	ACONDICIONAMIENTO DE LA CTRA. A-379	
	Localidad	LA CARLOTA (CORDOBA)	
	Fecha realización	29/05/07	


Escala 1:50	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra
0.5	0.60		Tierra vegetal. Arena limosa con bastantes bolos y gravas gruesas marrones oscuras. - Presencia de raíces y materia orgánica.		MA1 1.40 1.60
1.0			Gravas gruesas y bolos con bastante arena con algo de arcilla anaranjada rojiza.		
1.5			- A cota 1.90 m, presencia de lentes con arcilla grisácea.		
2.0					
2.5	3.00				
3.0					
3.5					
4.0					
4.5					
5.0					


OBSERVACIONES:NO SE OBSERVA NIVEL FREATICO
EXCAVABILIDAD:REGULAR
ESTABILIDAD DE LAS PAREDES:ESTABLE
MODELO EXCAVADORA:RETROEXCAVADORA MIXTA
TECNICO RESPONSABLE:RAFAEL GARCIA GARRIDO
FIRMA:ROCIO AHUMADA RIVAS

	Cliente	V.S. INGENIERIA Y URBANISMO, S.L.	CALICATA C-11
	Obra	ACONDICIONAMIENTO DE LA CTRA. A-379	
	Localidad	LA CARLOTA (CORDOBA)	
	Fecha realización	29/05/07	


Escala 1:50	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra
0.5	0.60		Tierra vegetal. Arena limosa con bastantes bolos y gravas gruesas marrones rojizas. - Presencia de raíces y materia orgánica.		
1.0			Gravas gruesas y bolos con bastante arena con algo de arcilla anaranjada rojiza. - Presencia de nódulos carbonatados.		
1.5					
2.0	3.00				1.40 MA1 1.60
2.5					
3.0					
3.5					
4.0					
4.5					
5.0					


OBSERVACIONES:NO SE OBSERVA NIVEL FREATICO
EXCAVABILIDAD:REGULAR
ESTABILIDAD DE LAS PAREDES:ESTABLE
MODELO EXCAVADORA:RETROEXCAVADORA MIXTA
TECNICO RESPONSABLE:RAFAEL GARCIA GARRIDO
FIRMA:ROCIO AHUMADA RIVAS

	Cliente	V.S. INGENIERIA Y URBANISMO, S.L.	CALICATA C-12
	Obra	ACONDICIONAMIENTO DE LA CTRA. A-379	
	Localidad	LA CARLOTA (CORDOBA)	
	Fecha realización	29/05/07	


Escala 1:50	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra
0.5	0.80		Tierra vegetal. Arcilla arenosa con algunos bolos. - Presencia de raíces y materia orgánica.		
1.0			Arcilla con algo de arena amarillenta con algunos bolos. - Intercalaciones de lentes arenosas. - Presencia de nódulos carbonatados.		
1.5					
2.0	2.50				1.60 MA1 1.80
2.5					
3.0					
3.5					
4.0					
4.5	3.20		Arcilla anaranjada con bandeado gris. - Consistencia media. - Moteado negro. - Presencia de nódulos carbonatados.		2.70 MA2 2.80
5.0					


OBSERVACIONES:NO SE OBSERVA NIVEL FREATICO
FIN DE CALICATA. DIFICULTAD DE LA RETROEXCAVADORA A PROFUNDIZAR.
EXCAVABILIDAD:BUENA
ESTABILIDAD DE LAS PAREDES:ESTABLE
MODELO EXCAVADORA:RETROEXCAVADORA MIXTA
TECNICO RESPONSABLE:RAFAEL GARCIA GARRIDO
FIRMA:ROCIO AHUMADA RIVAS

	Cliente	V.S. INGENIERIA Y URBANISMO, S.L.	CALICATA C-13
	Obra	ACONDICIONAMIENTO DE LA CTRA. A-379	
	Localidad	LA CARLOTA (CORDOBA)	
	Fecha realización	29/05/07	

Escala 1:50	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra
0.5	0.60		Tierra vegetal. Arcilla limosa marrón . -Presencia de raíces y materia orgánica.		
1.0			Arcilla gris verdosa con intercalaciones ocreas. - Aspecto jabonoso. - Indicios de cristales de yeso. - Consistencia blanda. - Intercalaciones de lentes arenosas. - Presencia de nódulos carbonatados.		
1.5					
2.0					
2.5					
3.0	3.40				
3.5					
4.0					
4.5					
5.0					

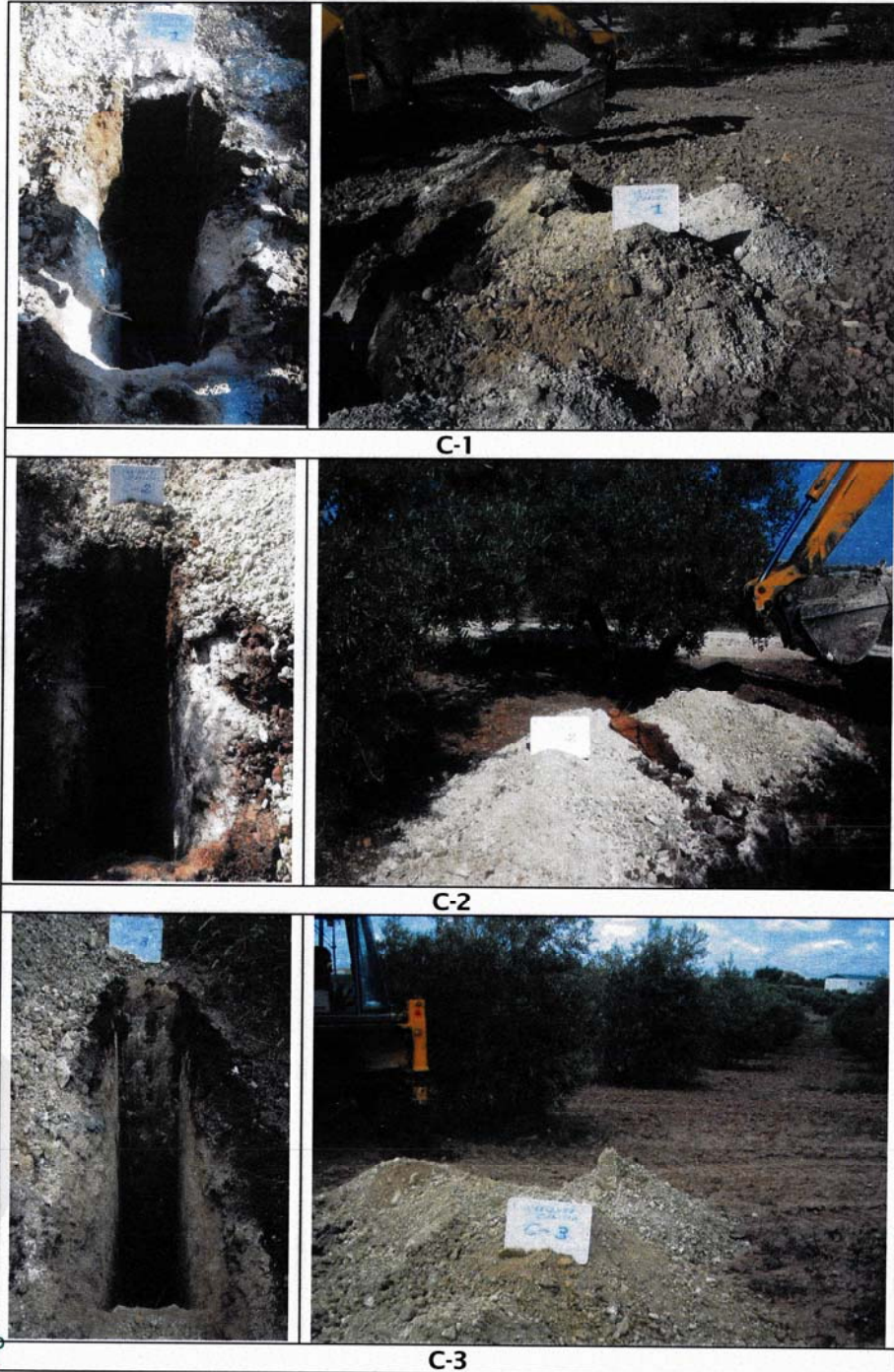
OBSERVACIONES:NO SE OBSERVA NIVEL FREATICO
 EXCAVABILIDAD:BUENA
 ESTABILIDAD DE LAS PAREDES:ESTABLE
 MODELO EXCAVADORA:RETROEXCAVADORA MIXTA
 TECNICO RESPONSABLE:RAFAEL GARCIA GARRIDO
 FIRMA:ROCIO AHUMADA RIVAS

	Cliente	V.S. INGENIERIA Y URBANISMO, S.L.	CALICATA C-14
	Obra	ACONDICIONAMIENTO DE LA CTRA. A-379	
	Localidad	LA CARLOTA (CORDOBA)	
	Fecha realización	29/05/07	

Escala 1:50	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	Nivel freático	Muestra
0.5	0.20		Tierra vegetal. Limo arenoso con bolos marrones. - Presencia de raíces y materia orgánica.		
1.0			Gravas gruesas y bolos con algo de arena con algo de arcilla marrón clara.		
1.5					
2.0					
2.5					
3.0	1.70				
3.5	2.00				
4.0					
4.5					
5.0					

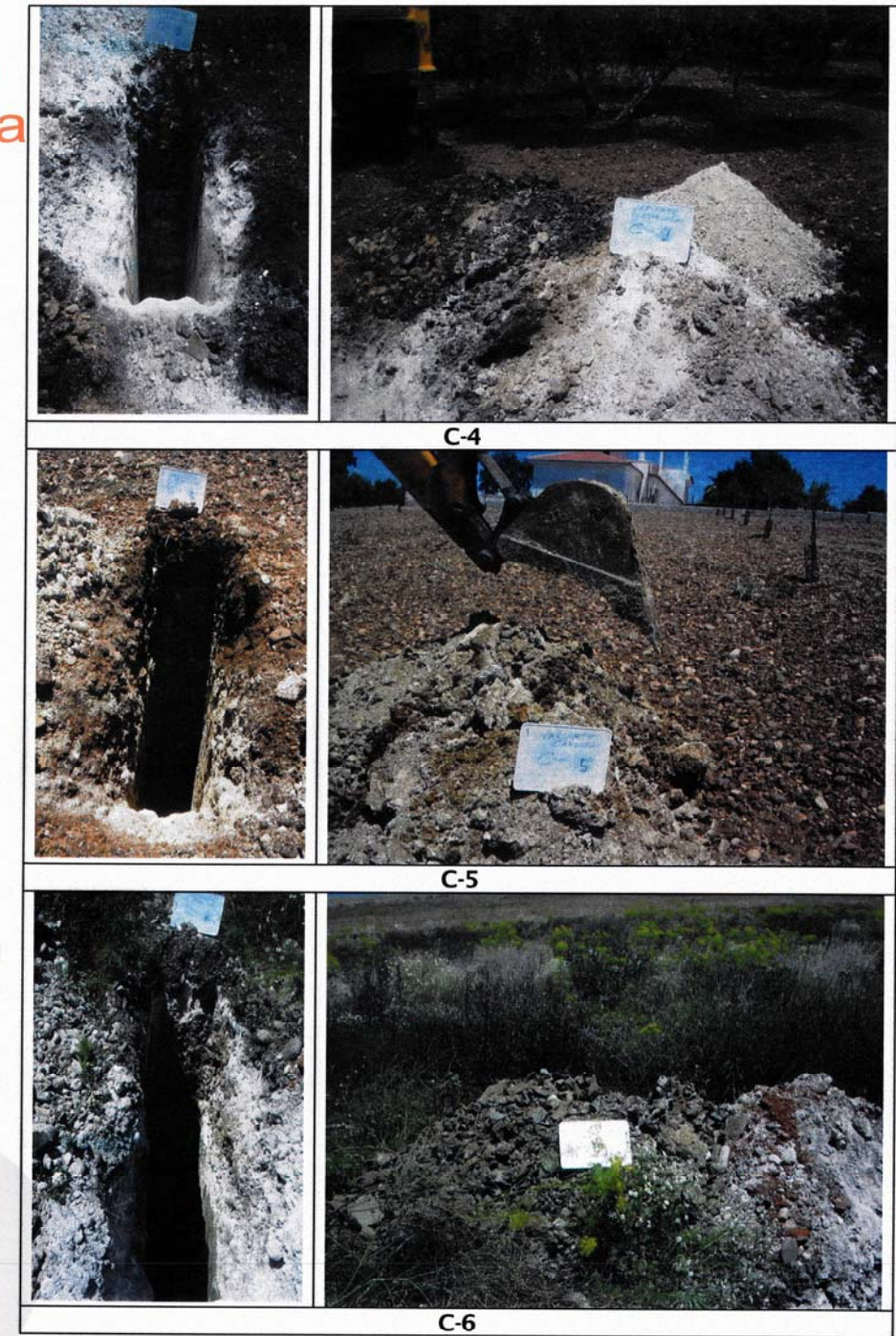
OBSERVACIONES:REGUERO DE AGUA A 1.70 M.
 EXCAVABILIDAD:REGULAR
 ESTABILIDAD DE LAS PAREDES:INESTABLE
 MODELO EXCAVADORA:RETROEXCAVADORA MIXTA
 TECNICO RESPONSABLE:RAFAEL GARCIA GARRIDO
 FIRMA:ROCIO AHUMADA RIVAS

**ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379
V.S. INGENIERIA Y URBANISMO, S.L.
LA CARLOTA (CORDOBA)
CALICATAS**



AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

C.I.F. B-91433888 Registro Mercantil de Sevilla - Folio 121 - Tomo 4.105 - Hoja SE 61.121 - Inscripción 1ª



AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

C.I.F. B-91433888 Registro Mercantil de Sevilla - Folio 121 - Tomo 4.105 - Hoja SE 61.121 - Inscripción 1ª



C-7



C-8



C-9

C.I.F. B-91433888 Registro Mercantil de Sevilla - Folio 121 - Tomo 4.105 - Hoja SE 61.121 - Inscripción 1ª

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es



C-10



C-11



C-12

C.I.F. B-91433888 Registro Mercantil de Sevilla - Folio 121 - Tomo 4.105 - Hoja SE 61.121 - Inscripción 1ª

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es



C-13



C-14

ENSAYOS DE LABORATORIO

		TABLA RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE SONDEOS								
		S-1				S-2				
		M.I-1	S.P.T-2	S.P.T-4	S.P.T-6	M.I-1	M.I-2	M.I-4	M.I-6	M.I-8
RECONOCIMIENTO		3,00-3,14	6,00-6,27	12,00-1,40	18,00-18,29	2,50-3-10	5,55-6,15	11,55- 12,15	18,20-18,50	24,60-24,90
MUESTRA										
PROFUNDIDAD (m)										
IDENTIFICACIÓN										
Granulometría	% pasa tamiz 5	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	% pasa tamiz 0,08	54,7	10,8	27,0	41,1	99,2	99,4	99,4	99,8	99,5
Plasticidad	Límite líquido	N.P	N.P	N.P	N.P	75,29	74,08	67,49	76,08	73,15
	Límite plástico	N.P	N.P	N.P	N.P	23,81	99,40	25,35	26,23	23,50
	Índice plasticidad	N.P	N.P	N.P	N.P	51,48	51,12	42,14	49,85	49,65
ESTADO										
Humedad (%)		20,22				29,43	30,72	29,07	27,91	26,62
Densidad aparente (t/m3)		2,02				2,02	1,93	2,04	2,02	2,05
EXPANSIVIDAD										
Hinchamiento libre (%)										
RESISTENCIA										
Res. compresión simple, q _u (kPa)								319,39		840,04
Ensayo Triaxial	Cohesión, c _u (Kg/cm2)						0,00			
	Cohesión, c' (Kg/cm2)									
	Áng. rozamiento, f _{cu} (°)						28,77			
	Áng. rozamiento, f' (°)									
CONTENIDO QUÍMICO										
Sulfatos (%)								0,00		
Carbonatos (% CaCO3)		29,53								
Yeso (% CaSO4-2H2O)								0,000		
CLASIFICACIÓN		ML	SPSM	SM	SM	CH	CH	CH	CH	CH

		TABLA RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE SONDEOS								
RECONOCIMIENTO		S-3					S-4			
MUESTRA		S.P.T-1	M.I-1	M.I-3	M.I-5	M.I-8	M.I-1	M.I-3	M.I-5	M.I-8
PROFUNDIDAD (m)		3,00-3,45	6,00-6,60	12,00-12,60	18,00-18,54	27,00-27,41	3,00-3,60	8,10-8,70	14,10-14,85	29,00-29,60
IDENTIFICACIÓN										
Granulometría	% pasa tamiz 5	46	100	100	100	100	100	100	100	100
	% pasa tamiz 0,08	31,8	99,5	99,5	99,8	99,9	99,6	99,9	99,6	99,6
Plasticidad	Límite líquido	64,67	67,46	73,12	72,07	74,32	70,48	69,42	70,48	76,41
	Límite plástico	22,01	34,24	25,74	27,09	24,97	29,12	26,19	29,12	26,09
	Índice plasticidad	42,66	33,22	47,38	44,98	49,35	41,36	43,23	41,36	50,32
ESTADO										
Humedad (%)			29,90	30,21	27,08	26,01	35,61	28,24	26,12	26,45
Densidad aparente (t/m3)			2,03	2,01	2,04	2,04	1,98	1,99	2,04	2,06
EXPANSIVIDAD										
Hinchamiento libre (%)			0,60				2,70			
RESISTENCIA										
Res. compresión simple, q _u (kPa)			551,97		788,95	615	120,49			838,22
Ensayo Triaxial	Cohesión, c _u (Kg/cm2)			0,13				0,35		
	Cohesión, c' (Kg/cm2)									
	Áng. rozamiento, f _{cu} (°)			29,41				30,81		
	Áng. rozamiento, f' (°)									
CONTENIDO QUÍMICO										
Sulfatos (%)									0,00	
Carbonatos (% CaCO3)										
Yeso (% CaSO4-2H2O)									0,000	
CLASIFICACIÓN		GC	MH	CH	CH	CH	CH	CH	CH	CH

TABLA RESÚMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE CALICATAS

RECONOCIMIENTO	C1	C3	C5	C6	C7	C9	C10	C12	C13	C14
MUESTRA	MA-1	MA-1	MA-1	MA-1	MA-1	MA-1	MA-1	MA-1	MA-1	MA-1
PROFUNDIDAD (m)	1,50-1,70	1,90-2,10	2,00-2,20	1,40-1,60	1,50-1,70	1,50-1,80	1,40-1,60	1,60-1,80	1,60-1,80	1,10-1,30

IDENTIFICACIÓN											
Granulometría	% pasa tamiz 5	100	100	81	100	87	100	36	100	100	42
	% pasa tamiz 0,08	20,7	96,7	67,2	99,8	56,2	96,9	11,8	98,9	99	4,4
Plasticidad	Límite líquido	33,36	34,71	N.P	81,48	28,14	36,15	37,83	71,18	78,58	34,7
	Límite plástico	21,86	19,17	N.P	25,77	16,92	22,08	18,04	21,43	23,7	19,27
	Índice plasticidad	11,5	15,54	N.P	55,71	11,22	0	19,79	49,75	54,88	15,43

EXPANSIVIDAD y COLAPSABILIDAD											
Hinchamiento libre (%)		0,35	0,10	0,05		0,05	0,95	0,00	2,40	4,40	0,10
Colapso(%)		0,00	0,05	0,00		0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0

COMPACTACIÓN											
PRÓCTOR NORMAL	Dens. máxima (Tn/m ³)	1,62	1,62	1,69		1,85	1,59	2,05	1,56	1,50	1,97
	Humedad óptima (%)	21,5	23,9	16,6		13,9	22,9	9,4	23,8	25,3	11,2
C.B.R.	Índice al 95 % P.N.	4,0	4,0	1,7		9,0	8,2	5,6	1,6	1,2	4,5
	Hinchamiento (%)	0,69	0,28	0,40		0,04	0,42	0,00	2,19	3,06	0,00

CONTENIDO QUÍMICO											
Materia orgánica (%)		0,45	0,61	0,45		0,48	0,43	0,15	0,74	0,74	0,10
Carbonatos (% CaCO ₃)		66,39	85,6	72,62		71,66	71,77	23,16	25,31	22,40	20,25
Sulfatos en el suelo (% SO ₃)		0,00	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00	0,62	0,00
Yeso (% CaSO ₄ -2H ₂ O)									0,000	1,300	
Sales solubles (%)		0,10	0,26	0,14		0,16	0,14	0,19	0,36	0,47	0,33

CLASIFICACIÓN	SC	CL	ML	CH	CL	CL	GPGC	CH	CH	GP
---------------	----	----	----	----	----	----	------	----	----	----

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía LE071-SE-05

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 2279

Fecha de toma: 14/06/2007

Número Acta: 6941

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

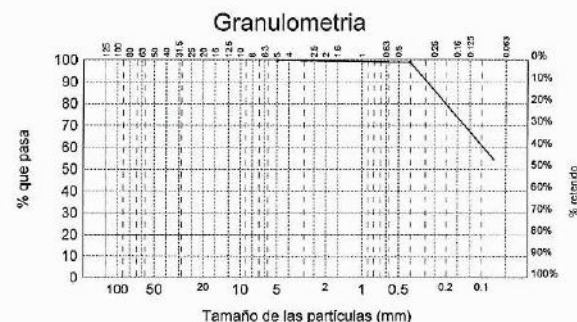
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: S1-M11 (3.00-3.14m)

Descripción:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103-101-95)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
5	100
2	100
0,4	99
0,08	54,7
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----



LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103-94 y 103-104-93)

Límite líquido	---
Límite plástico	No plástico
Índice de plasticidad	No plástico

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

-ML : Limo arenoso

OTRAS DETERMINACIONES

Contenido en materia orgánica (UNE 103-204-93)	%	---
Acidez Baumann-Gully (Anejo 5 de la EHE)	ml/kg	---
Humedad (UNE 103-300-93)	%	20,22
Densidad aparente (UNE 103-301-94)	t/m³	2,02
Sulfatos en el suelo (UNE 103-201-96)	%SO ₃	---

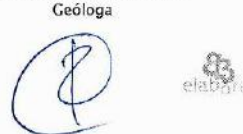
Sevilla 18 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Hernández Díaz
Químico

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Registro de Laboratorios de ensayos, Junta de Andalucía, Nº de inscripción LE071-SE-05
(BOJA nº 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 2279

Fecha de toma: 14/06/2007

Número Acta: 7022

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: S1-M11 (3.00-3.14m)

Descripción:

CONTENIDO DE CARBONATO EN SUELOS S/UNE 103200/93


Contenido de carbonato en suelos (UNE 103200/93)		
CO ₃ Ca:	%	29,53
CO ₂ :	%	12,99

Sevilla 23 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía LE071-SE-05

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 2280

Fecha de toma: 14/06/2007

Número Acta: 6932

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

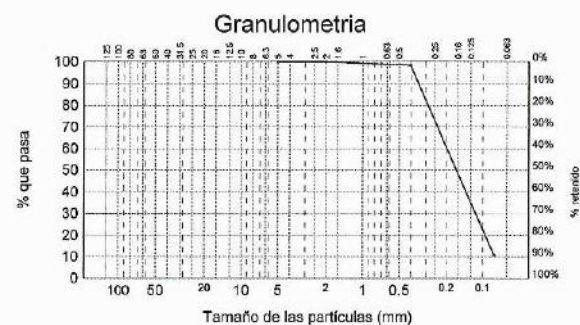
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: S1-S.P.T.(6.00-6.27m)

Descripción:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103-101-95)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
5	100
2	100
0,4	98
0,08	10,8
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----



LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103-94 y 103-104-93)

Límite líquido	---
Límite plástico	No plástico
Índice de plasticidad	No plástico

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

-SPSM : Arena mal graduada con algo de limo

OTRAS DETERMINACIONES

Contenido en materia orgánica (UNE 103-204-93)	%	---
Acidez Baumann-Gully (Anejo 5 de la EHE)	ml/kg	---
Humedad (UNE 103-300-93)	%	---
Densidad aparente	t/m³	---
Sulfatos en el suelo (UNE 103-201-96)	%SO ₃	---

Sevilla 18 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

elabora

elabora

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía LE071-SE-05

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 2281

Fecha de toma: 14/06/2007

Número Acta: 6933

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

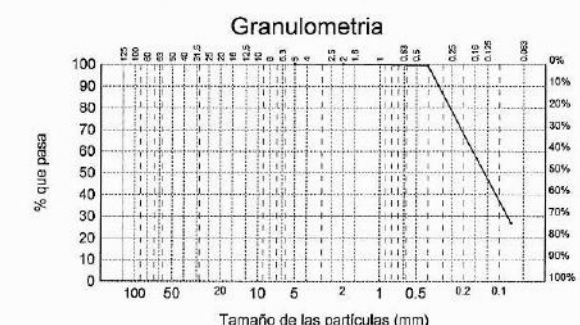
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: S1-S.P.T.(12,00-12,40m)

Descripción:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103-101-95)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
5	100
2	100
0,4	99
0,08	27
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----



LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103-94 y 103-104-93)

Límite líquido	---
Límite plástico	No plástico
Índice de plasticidad	No plástico

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

SM : Arena con bastante limo

OTRAS DETERMINACIONES

Contenido en materia orgánica (UNE 103-204-93)	%	---
Acidez Baumann-Gully (Anejo 5 de la EHE)	ml/kg	---
Humedad (UNE 103-300-93)	%	---
Densidad aparente	t/m³	---
Sulfatos en el suelo (UNE 103-201-96)	%SO ₃	---

Sevilla 18 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

elabora

elabora

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía LE071-SE-05

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 2282

Fecha de toma: 14/06/2007

Número Acta: 6934

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

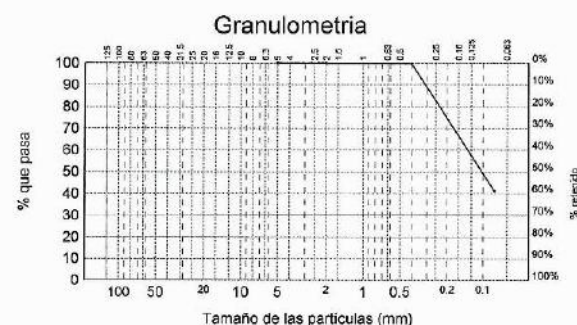
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: SI-S.P.T(18,00-18,29m)

Descripción:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103-101-95)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
5	100
2	100
0,4	100
0,08	41,1
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----



LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103-94 y 103-104-93)

Límite líquido	---
Límite plástico	No plástico
Índice de plasticidad	No plástico

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

SM : Arena limosa

OTRAS DETERMINACIONES

Contenido en materia orgánica (UNE 103-204-93)	%	---
Acidez Baumann-Gully (Anejo 5 de la EHE)	ml/kg	---
Humedad (UNE 103-300-93)	%	---
Densidad aparente	t/m³	---
Sulfatos en el suelo (UNE 103-201-96)	%SO ₃	---

Sevilla 18 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es




ACTA DE RESULTADOS DE AGUA

Registro de Laboratorios de ensayos Junta de Andalucía, Nº de inscripción LE071-SE-05
(BOJA nº 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 2468

Fecha de toma: 15/06/2007

Número Acta: 7033

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: SI-(NIVEL FREÁTICO 13,70 m)

Descripción:

ANÁLISIS DE AGRESIVIDAD DEL AGUA A LOS HORMIGONES (ANEJO 5 EHE)

pH		7,54
Residuo seco	mg/l	345
Sulfatos	mg/l	9,2
Magnesio	mg/l	21,9
CO2	mg/l	8,8
NH4+	mg/l	0,1
EVALUACIÓN		NO AGRESIVO

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es




ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía LE071-SE-05

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 2283

Fecha de toma: 14/06/2007

Número Acta: 6935

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

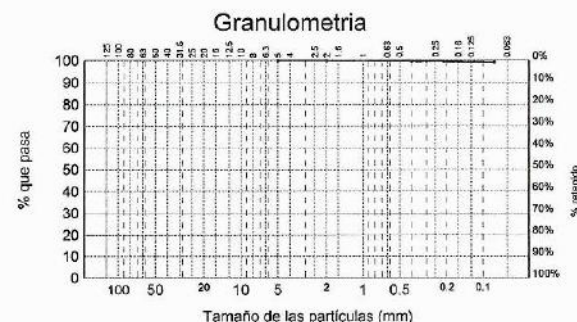
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: S2-MI-1(2.50-3.10m)

Descripción:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103-101-95)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
5	100
2	100
0,4	100
0,08	99,2
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----



LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103-94 y 103-104-93)

Límite líquido	75,29
Límite plástico	23,81
Índice de plasticidad	51,48

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

CH : Arcilla de plasticidad alta

OTRAS DETERMINACIONES

Contenido en materia orgánica (UNE 103-204-93)	%	---
Acidez Baumann-Gully (Anejo 5 de la EHE)	ml/kg	---
Humedad (UNE 103-300-93)	%	29,43
Densidad aparente (UNE 103-301-94)	t/m³	2,02
Sulfatos en el suelo (UNE 103-201-96)	%SO ₃	---

Sevilla 18 de julio de 2007

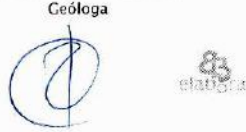
DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es


elabora - sevilla


elabora - sevilla

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía LE071-SE-05

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 2284

Fecha de toma: 14/06/2007

Número Acta: 7042

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

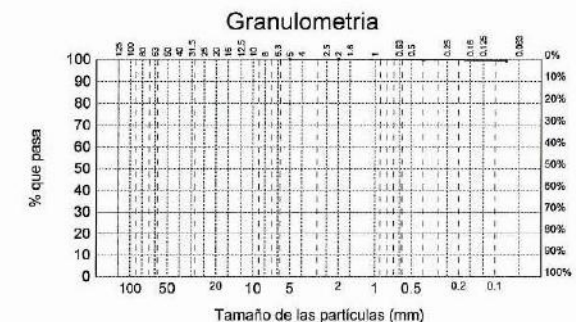
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: S2-MI-2(5,55-6,15m)

Descripción:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103-101-95)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
5	100
2	100
0,4	100
0,08	99,4
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----



LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103-94 y 103-104-93)

Límite líquido	74,08
Límite plástico	22,96
Índice de plasticidad	51,12

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

CH : Arcilla de plasticidad alta

OTRAS DETERMINACIONES

Contenido en materia orgánica (UNE 103-204-93)	%	---
Acidez Baumann-Gully (Anejo 5 de la EHE)	ml/kg	---
Humedad (UNE 103-300-93)	%	30,72
Densidad aparente (UNE 103-301-94)	t/m³	1,93
Sulfatos en el suelo (UNE 103-201-96)	%SO ₃	---

Sevilla 23 de julio de 2007

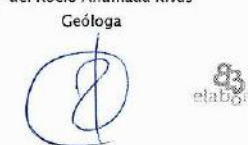
DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es


elabora - sevilla


elabora - sevilla



LABORATORIO ACREDITADO POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA EN LAS ÁREAS
GTL, GTC, EHC, EHA, EAS Y VSF

Trabajo: ELABORA Denominación: S-2

Muestra: 0707014

OBRA/PROYECTO.-	ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379. LA CARLOTA - LA GUIJARROSA
PROCEDENCIA.-	S-2 M.I. 2 5.55-6.15 M.
NORMA.-	UNE 103402
FECHA.-	15-07-07
OBSERVACIONES:	

INFORMACION DE SENSORES			
Nombre	Medida	Paso por Cero	Pendiente
DF0101,mm	RELATIVO	20.440890	2.584296
CC0103,	ABSOLUTO	38.675000	96.882100
PI0103,KP/CM2	ABSOLUTO	0.041272	0.759625
DF0101,mm	ABSOLUTO	20.440890	2.584296

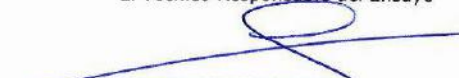
P.LATERAL,	Fecha	Nº Datos
7.500	16/07/07,8:19	231
6.500	17/07/07,8:17	319
9.000	19/07/07,8:20	256

OBSERVACIONES: Las probetas 2 y 3 presentan pequeñas fisuras. En la probeta 1 se observan fisuras importantes, y observando los resultados obtenidos hemos optado por no tomar en cuenta los resultados de dicha probeta para el ajuste de la envolvente de Mohr

El Director del Laboratorio


Fdo.: José Santana Iglesias
Geólogo

El Técnico Responsable del Ensayo


Fdo.: Loreto Sichling Bueno
Geóloga

Polígono Industrial "El Pino", Calle Pino Central, 44 B. 41016-Sevilla
Tel.: 954 514 612, Fax: 954 514 611, e-mail: sevilla@geoprin.es



Trabajo: ELABORA Denominación: S-2

Muestra: 0707014

	1	2	3
P. Lateral efectiva inicial (kgf/cm ²)	1.5	0.5	3.0
Humedad Inicial (%)	30.1	30.8	39.8
Humedad Final (%)	30.6	32.4	38.8
Densidad Seca (kg/m ³)	1.48	1.46	1.35
Tensión en Rotura (kgf/cm ²)	2.03	0.83	3.08
V. Ensayo % / min	0.0419	0.0418	0.0303

Tipo de muestra: Intactada

Tipo de ensayo: CON SATURACIÓN Y CONSOLIDACIÓN PREVIA ROTURA 2 CONFINADOS SE BRENDA Y MEDIDA DE PRESIONES REPRESENTATIVAS

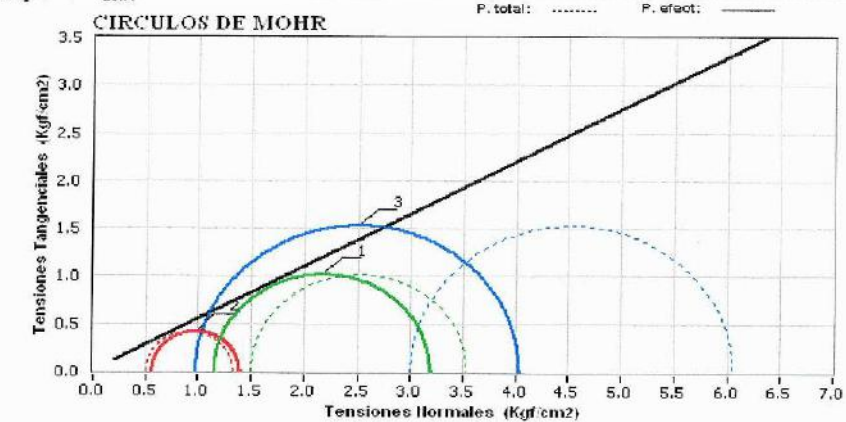
Diámetro: 1.5" - 3.81 cm

Saturación con contrapresión de 6 kg/cm². Las presiones totales están dibujadas una vez descontada la presión neutra de 6 kg/cm²

Cohesion: 0.00
Ángulo ϕ : 28.77

OBSERVACIONES:

P. total: P. efect:



LABORATORIO ACREDITADO POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA EN LAS ÁREAS
GTL, GTC, EHC, EHA, EAS Y VSF

Polígono Industrial "El Pino", Calle Pino Central, 44 B. 41016-Sevilla
Tel.: 954 514 612, Fax: 954 514 611, e-mail: sevilla@geoprin.es

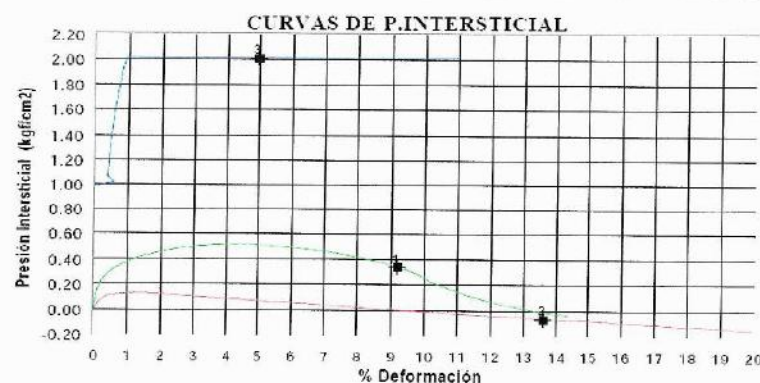
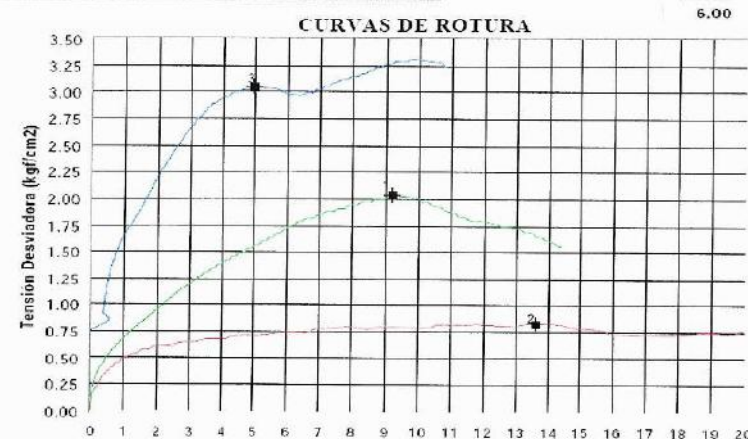


Trabajo: ELABORA Denominación: S-2

Muestra: 0707014

PROBETA N°	1	2	3
P.Lateral Total (kgf/cm ²)	7,50	6,50	9,00
P.Lateral Efectiva Inicial (kgf/cm ²)	1,50	0,50	3,00
Tensión Rotura (kgf/cm ²)	2,03	0,83	3,06
Deformación a la rotura (%)	9,19	13,60	4,92
P. Interst. Rotura (kgf/cm ²)	0,34	-0,06	2,02

P. cota Inicial (kgf/cm²)



Poligono Industrial "El Pino", Calle Pino Central, 44 B. 41016-Sevilla
Tel.: 954 514 612, Fax: 954 514 611, e-mail: sevilla@geoprín.es

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía LE071-SE-05

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 2285

Fecha de toma: 14/06/2007

Número Acta: 6936

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

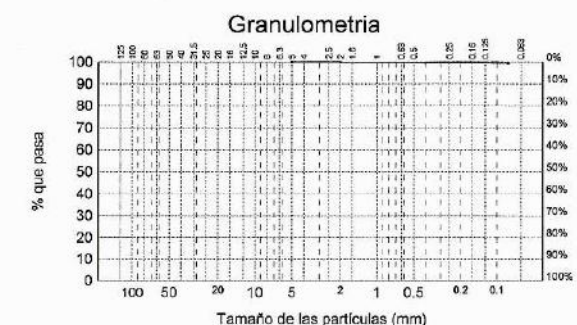
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: S2-MI-4(11,55-12,15m)

Descripción:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103-101-95)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
5	100
2	100
0,4	100
0,08	99,4
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----



LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103-94 y 103-104-93)

Límite líquido	67,49
Límite plástico	25,35
Índice de plasticidad	42,14

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

CH : Arcilla de plasticidad alta

OTRAS DETERMINACIONES

Contenido en materia orgánica (UNE 103-204-93)	%	---
Acidez Baumann-Gully (Anejo 5 de la EHE)	ml/kg	---
Humedad (UNE 103-300-93)	%	29,07
Densidad aparente (UNE 103-301-94)	t/m ³	2,04
Sulfatos en el suelo (UNE 103-201-96)	%SO ₃	0,00

Sevilla 18 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Baluzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Hernández Díaz
Químico

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es


elabora - sevilla


elabora

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA nº 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 2285

Fecha de toma: 14/06/2007

Número Acta: 6831

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

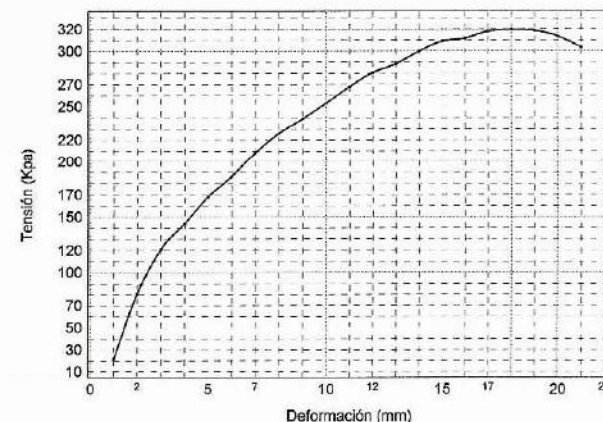
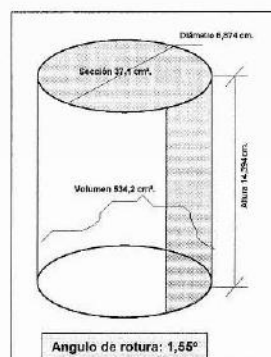
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: S2-MI-4(11,55-12,15m)

Descripción:

COMPRESIÓN SIMPLE (UNE 103-400-93)

DIMENSIONES DE LA PROBETA		
Altura	cm	14,394
Diámetro	cm	6,874
CARACTERÍSTICAS DE LA PROBETA		
Humedad zona de rotura	%	27,59
Densidad Húmeda	gr/cm³	1,97
Densidad Seca	gr/cm³	1,55
RESISTENCIA A COMPRESION CORREGIDA		
Carga	N	1354,73
Resistencia	kPa	319,39
Deformación	mm	18,00



Sevilla 13 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos




elabora - sevilla

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga




elabora

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía LE071-SE-05

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 2285

Número Acta:

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: S2-MI-4(11,55-12,15m)

Descripción:

CONTENIDO DE YESO EN SUELOS (NLT-115-99)

% DE YESO (CaSO₄-2H₂O)

0,000

Sevilla 18 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos




RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga



AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía LE071-SE-05

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 2286

Fecha de toma: 14/06/2007

Número Acta: 6938

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

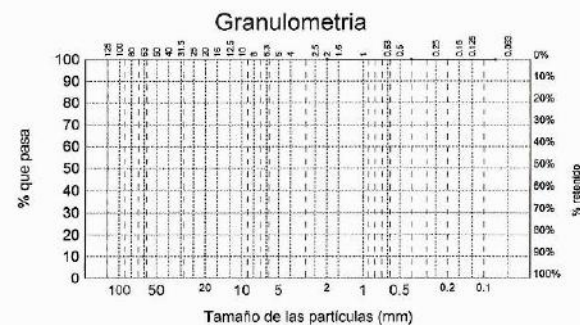
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: S2-MI-6(18,20-18,50m)

Descripción:

ANALISIS GRANULOMETRICO (UNE 103-101-95)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
2	100
0,4	100
0,08	99,8
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----



LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103-94 y 103-104-93)

Límite líquido	76,08
Límite plástico	26,23
Índice de plasticidad	49,85

CLASIFICACION DEL SUELO

CH : Arcilla de plasticidad alta

OTRAS DETERMINACIONES

Contenido en materia orgánica (UNE 103-204-93)	%	---
Acidez Baumann-Gully (Anejo 5 de la EHE)	ml/kg	---
Humedad (UNE 103-300-93)	%	27,91
Densidad aparente (UNE 103-301-94)	t/m³	2,02
Sulfatos en el suelo (UNE 103-201-96)	%SO ₃	---

Sevilla 18 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es


elabora - sevilla


elabora

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía LE071-SE-05

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 2287

Fecha de toma: 14/06/2007

Número Acta: 6970

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

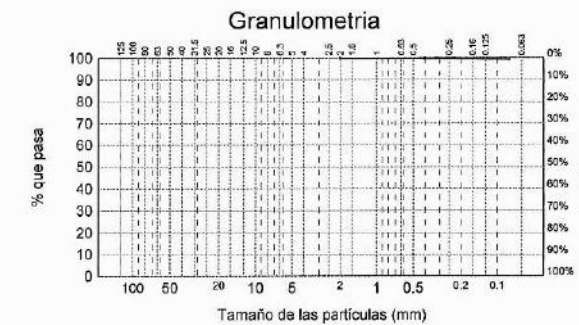
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: S2-MI-8(24,60-24,90m)

Descripción:

ANALISIS GRANULOMETRICO (UNE 103-101-95)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
2	100
0,4	100
0,08	99,5
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----



LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103-94 y 103-104-93)

Límite líquido	73,15
Límite plástico	23,50
Índice de plasticidad	49,65

CLASIFICACION DEL SUELO

CH : Arcilla de plasticidad alta

OTRAS DETERMINACIONES

Contenido en materia orgánica (UNE 103-204-93)	%	---
Acidez Baumann-Gully (Anejo 5 de la EHE)	ml/kg	---
Humedad (UNE 103-300-93)	%	26,62
Densidad aparente (UNE 103-301-94)	t/m³	2,05
Sulfatos en el suelo (UNE 103-201-96)	%SO ₃	---

Sevilla 19 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es


elabora - sevilla


elabora

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA nº 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 2287

Fecha de toma: 14/06/2007

Número Acta: 6823

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

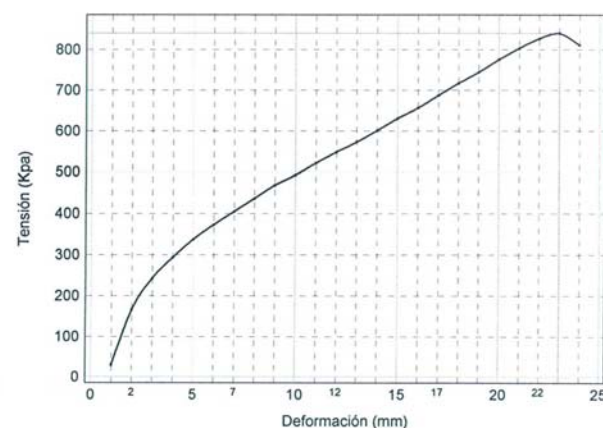
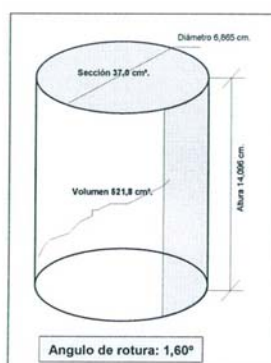
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: S2-MI-8(24,60-24,90m)

Descripción:

COMPRESIÓN SIMPLE (UNE 103-400-93)

DIMENSIONES DE LA PROBETA		
Altura	cm	14,096
Diámetro	cm	6,865
CARACTERÍSTICAS DE LA PROBETA		
Humedad zona de rotura	%	25,77
Densidad Húmeda	gr/cm³	2,02
Densidad Seca	gr/cm³	1,60
RESISTENCIA A COMPRESION CORREGIDA		
Carga	N	3715,61
Resistencia	kPa	840,04
Deformación	mm	23,00



Sevilla 13 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos



RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga



AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

ACTA DE RESULTADOS DE AGUA

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA nº 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 2469

Fecha de toma: 10/07/2007

Número Acta: 7034

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: S3-(NIVEL FREÁTICO 2,53 m)

Descripción:

ANÁLISIS DE AGRESIVIDAD DEL AGUA A LOS HORMIGONES (ANEJO 5 EHE)

pH	7,28
Residuo seco	mg/l 891
Sulfatos	mg/l 26,2
Magnesio	mg/l 11,7
CO2	mg/l 10,6
NH4+	mg/l 0,4
EVALUACIÓN	NO AGRESIVO

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos



RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico



AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía LE071-SE-05

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2º módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 2288

Fecha de toma: 14/06/2007

Número Acta: 6939

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

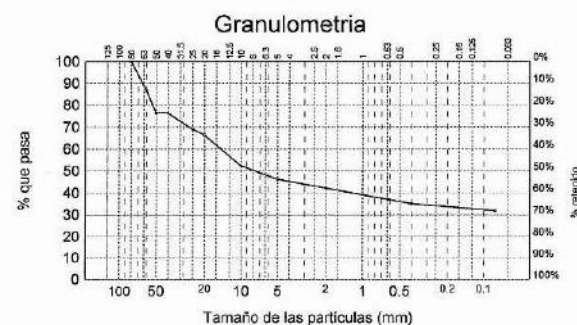
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: S3-S.P.T(3,00-3,45m)

Descripción:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103-101-95)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
80	100
60	87
50	76
40	76
25	69
20	66
10	52
5	46
2	42
0,4	35
0,08	31,8



LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103-94 y 103-104-93)

Límite líquido	64,67
Límite plástico	22,01
Índice de plasticidad	42,66

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

GC : Grava con bastante arcilla y algo de arena

OTRAS DETERMINACIONES

Contenido en materia orgánica (UNE 103-204-93)	%	---
Acidez Baumann-Gully (Anejo 5 de la EHE)	ml/kg	---
Humedad (UNE 103-300-93)	%	---
Densidad aparente	t/m³	---
Sulfatos en el suelo (UNE 103-201-96)	%SO ₃	---

Sevilla 18 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

elabora

elabora

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía LE071-SE-05

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2º módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 2289

Fecha de toma: 14/06/2007

Número Acta: 6942

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

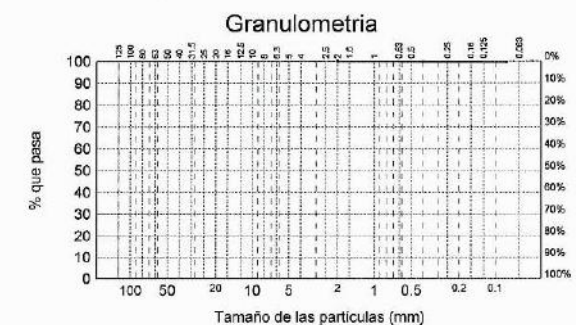
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: S3-MI-1(6,00-6,60m)

Descripción:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103-101-95)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
2	100
0,4	100
0,08	99,5
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----



LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103-94 y 103-104-93)

Límite líquido	67,46
Límite plástico	34,24
Índice de plasticidad	33,22

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

-MH : , Limo de alta plasticidad

OTRAS DETERMINACIONES

Contenido en materia orgánica (UNE 103-204-93)	%	---
Acidez Baumann-Gully (Anejo 5 de la EHE)	ml/kg	---
Humedad (UNE 103-300-93)	%	29,90
Densidad aparente (UNE 103-301-94)	t/m³	2,03
Sulfatos en el suelo (UNE 103-201-96)	%SO ₃	---

Sevilla 18 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

elabora

elabora

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA n° 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio n° 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 2289

Fecha de toma: 14/06/2007

Número Acta: 6824

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

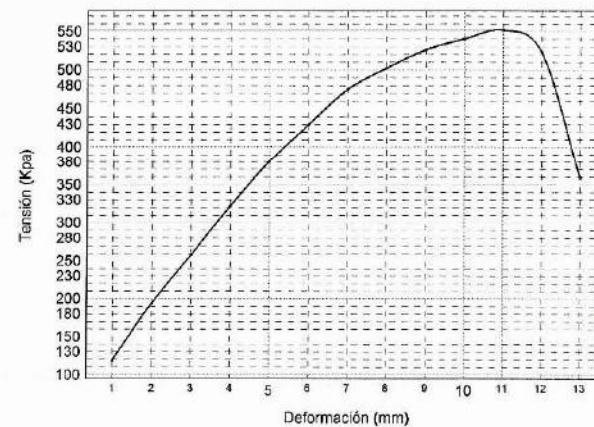
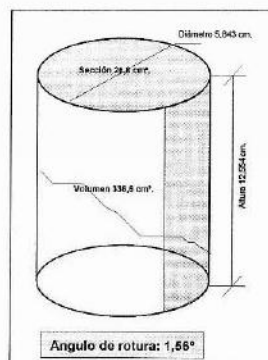
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: S3-MI-1(6,00-6,60m)

Descripción:

COMPRESIÓN SIMPLE (UNE 103-400-93)

DIMENSIONES DE LA PROBETA		
Altura	cm	12,554
Diámetro	cm	5,843
CARACTERÍSTICAS DE LA PROBETA		
Humedad zona de rotura	%	27,42
Densidad Húmeda	gr/cm³	1,99
Densidad Seca	gr/cm³	1,56
RESISTENCIA A COMPRESION CORREGIDA		
Carga	N	1622,20
Resistencia	kPa	551,97
Deformación	mm	11,00



Sevilla 13 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos



RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga



elabora - sevilla

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA n° 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio n° 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 2289

Fecha de toma: 14/06/2007

Número Acta: 6971

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: S3-MI-1(6,00-6,60m)

Descripción:

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE (UNE 103601-1996)

Tensión (Kp/cm²)	Humedad Inicial (%)	Humedad Final (%)	Densidad Seca (gr/cm³)	Tipo de muestra
0,1	27,95	31,65	1,56	INALTERADA

Hinchamiento Libre (%) 0,60

ENSAYO ACREDITADO - JUNTA DE ANDALUCIA

Sevilla 19 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos



RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga



elabora - sevilla

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía LE071-SE-05

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 2290

Fecha de toma: 14/06/2007

Número Acta: 7043

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

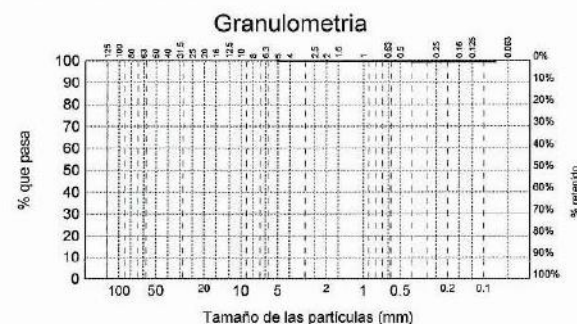
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: S3-MI-3(12,00-12,60m)

Descripción:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103-101-95)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
5	100
2	100
0,4	100
0,08	99,5
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----



LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103-94 y 103-104-93)

Límite líquido	73,12
Límite plástico	25,74
Índice de plasticidad	47,38

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

CH : Arcilla de plasticidad alta

OTRAS DETERMINACIONES

Contenido en materia orgánica (UNE 103-204-93)	%	---
Acidez Baumann-Gully (Anejo 5 de la EHE)	ml/kg	---
Humedad (UNE 103-300-93)	%	30,21
Densidad aparente (UNE 103-301-94)	t/m³	2,01
Sulfatos en el suelo (UNE 103-201-96)	%SO ₃	---

Sevilla 23 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

elabora - sevilla

elabora



LABORATORIO ACREDITADO POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA EN LAS ÁREAS
GTL, GTC, EHC, EHA, EAS Y VSF

Trabajo: ELABORA Denominación: S-3

Muestra: 0707015

OBRA/PROYECTO.-
PROCEDENCIA.-
NORMA.-
FECHA.-
OBSERVACIONES:

ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379. LA CARLOTA-LA GUIJARROSA
S-3 M.I.-3 12.00-12.60 M.
UNE 103402
12-07-07

INFORMACIÓN DE SENSORES

Nombre	Medida	Paso por Cero	Pendiente
DF0101,mm	RELATIVO	20.440890	2.584296
CC0103	ABSOLUTO	38.675000	96.882100
PI0103.KP/CM2	ABSOLUTO	0.041272	0.759625
DF0101,mm	ABSOLUTO	20.440890	2.584296

P.LATERAL,	Fecha	Nº Datos
9.000	13/07/07,8:32	320
7.500	14/07/07,8:18	241
6.500	15/07/07,12:18	272

El Director del Laboratorio

Fdo.: José Santana Iglesias
Geólogo



El Técnico Responsable del Ensayo

Fdo.: Loreto Sichling Bueno
Geóloga

Polígono Industrial "El Pino", Calle Pino Central, 44 B. 41016-Sevilla
Tel.: 954 514 612, Fax: 954 514 611, e-mail: sevilla@geoprin.es

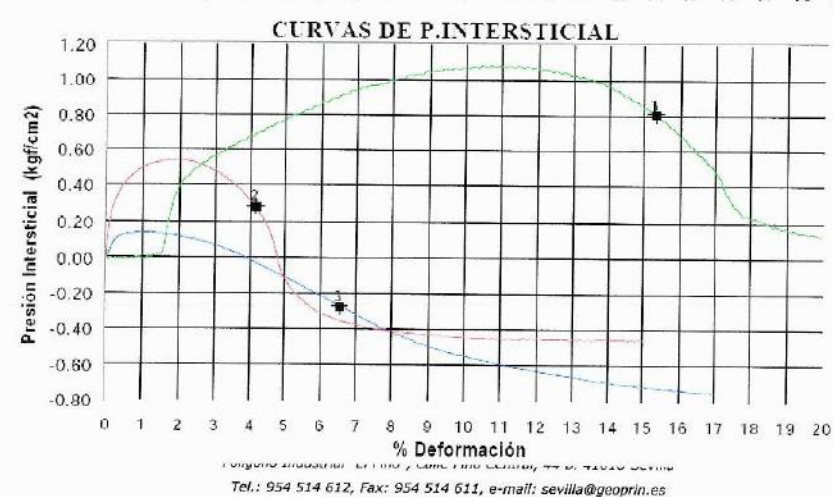
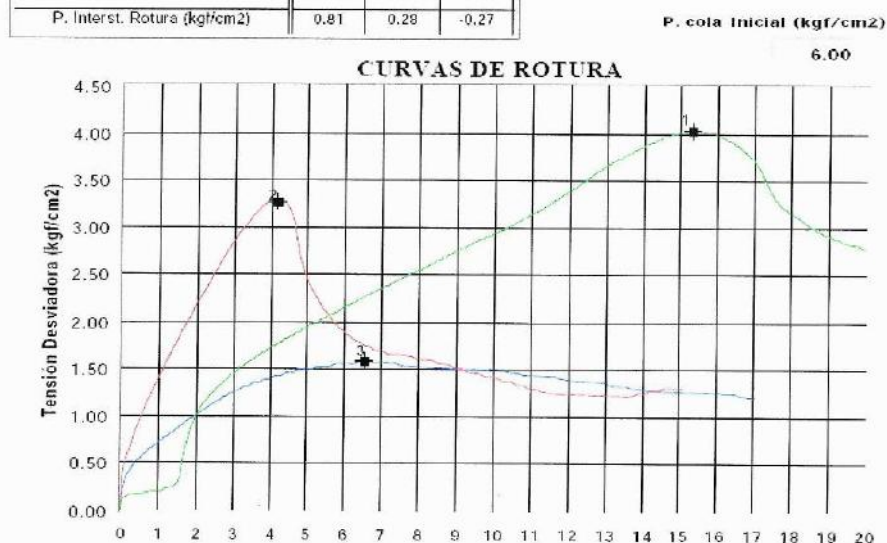


LABORATORIO ACREDITADO POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA EN LAS ÁREAS
GTL, GTC, EHC, EHA, EAS Y VSF

Trabajo: ELABORA Denominación: S-3

Muestra: 0707015

PROBETA Nº.	1	2	3
P.Lateral Total (kgf/cm ²)	9.00	7.50	6.50
P.Lateral Efectiva Inicial (kgf/cm ²)	3.00	1.50	0.50
Tensión Rotura (kgf/cm ²)	4.03	3.28	1.58
Deformación a la rotura (%)	15.29	4.14	6.54
P. Interst. Rotura (kgf/cm ²)	0.81	0.28	-0.27



Polígono Industrial "El Pino", Calle Pino Central, 44 B. 41016-Sevilla
Tel.: 954 514 612, Fax: 954 514 611, e-mail: sevilla@geoprin.es



Trabajo: ELABORA Denominación: S-3

Muestra: 0707015

	1	2	3
P. Lateral efectiva inicial (kgf/cm ²)	3.0	1.5	0.5
Humedad Inicial (%)	28.0	28.1	28.8
Humedad Final (%)	29.8	30.3	30.9
Densidad Seca (Mg/m ³)	1.53	1.56	1.57
Tensión en Rotura (kgf/cm ²)	4.03	3.28	1.58
V. Ensayo % / min	0.0421	0.0420	0.0422

Tipo de muestra: *Intacta*

Tipo de ensayo:

CON ELIMINACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA MUESTRA 4
CONSERVACIÓN SIN DEFORMACIÓN Y APLICACIÓN DE PRESIONES
PARALELAS

Diámetro:

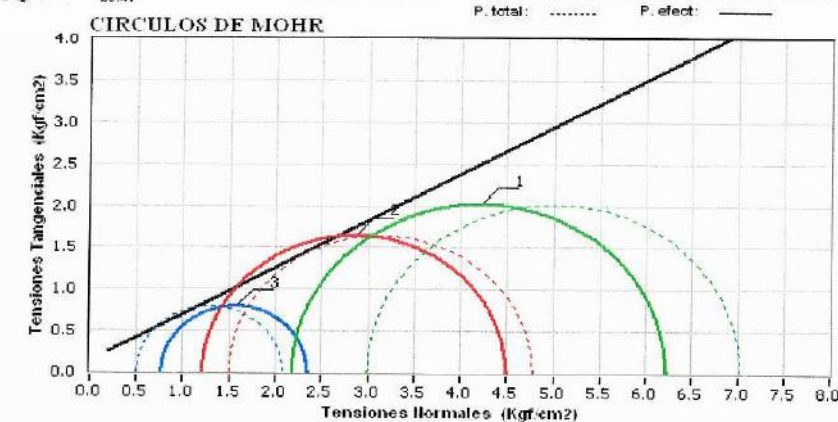
1.5" - 3.81 cm

Saturación con contrapresión de 6 kgf/cm². Las presiones totales
están dibujadas una vez descontada la presión neutra de 6 kgf/cm²

Cohesión: 0.13
Ángulo ϕ : 29.41

OBSERVACIONES:

P. total: P. efect:



LABORATORIO ACREDITADO POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA EN LAS ÁREAS
GTL, GTC, EHC, EHA, EAS Y VSF

Polígono Industrial "El Pino", Calle Pino Central, 44 B. 41016-Sevilla
Tel.: 954 514 612, Fax: 954 514 611, e-mail: sevilla@geoprin.es



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía LE071-SE-05

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2º módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 2291

Fecha de toma: 14/06/2007

Número Acta: 6940

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

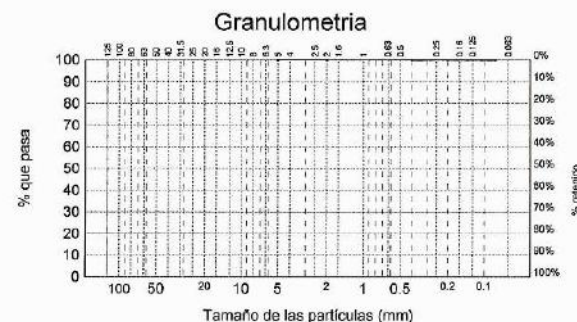
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: S3-MI-5(18,00-18,54m)

Descripción:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103-101-95)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
5	100
2	100
0,4	100
0,08	99,8
0,075	99,8
0,063	99,8
0,054	99,8
0,048	99,8
0,042	99,8
0,038	99,8
0,034	99,8
0,031	99,8
0,028	99,8
0,025	99,8
0,022	99,8
0,020	99,8
0,018	99,8
0,016	99,8
0,014	99,8
0,012	99,8
0,011	99,8
0,010	99,8
0,009	99,8
0,008	99,8
0,007	99,8
0,006	99,8
0,005	99,8
0,004	99,8
0,003	99,8
0,002	99,8
0,001	99,8



LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103-94 y 103-104-93)

Límite líquido	72,07
Límite plástico	27,09
Índice de plasticidad	44,98

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

CH : Arcilla de plasticidad alta

OTRAS DETERMINACIONES

Contenido en materia orgánica (UNE 103-204-93)	%	---
Acidez Baumann-Gully (Anejo 5 de la EHE)	ml/kg	---
Humedad (UNE 103-300-93)	%	27,08
Densidad aparente (UNE 103-301-94)	t/m³	2,04
Sulfatos en el suelo (UNE 103-201-96)	%SO ₃	---

Sevilla 18 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

elabora

elabora

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos, Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA nº 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2º módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 2291

Fecha de toma: 14/06/2007

Número Acta: 6819

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

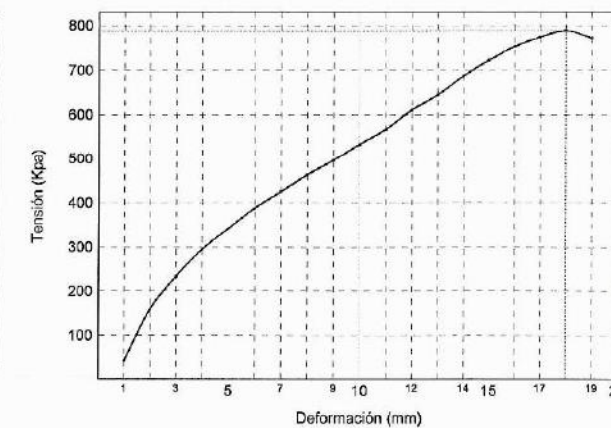
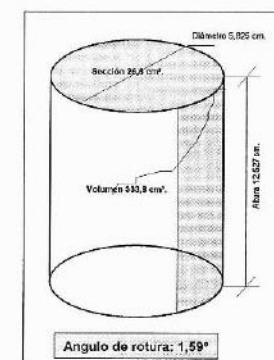
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: S3-MI-5(18,00-18,54m)

Descripción:

COMPRESIÓN SIMPLE (UNE 103-400-93)

DIMENSIONES DE LA PROBETA	
Altura	cm 12,527
Diámetro	cm 5,825
CARACTERÍSTICAS DE LA PROBETA	
Humedad zona de rotura	% 27,16
Densidad húmeda	gr/cm³ 2,03
Densidad seca	gr/cm³ 1,59
RESISTENCIA A COMPRESIÓN CORREGIDA	
Carga	N 2455,27
Resistencia	kPa 788,95
Deformación	mm 18,00



Sevilla 13 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

elabora

elabora

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía LE071-SE-05

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 2292

Fecha de toma: 14/06/2007

Número Acta: 6972

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

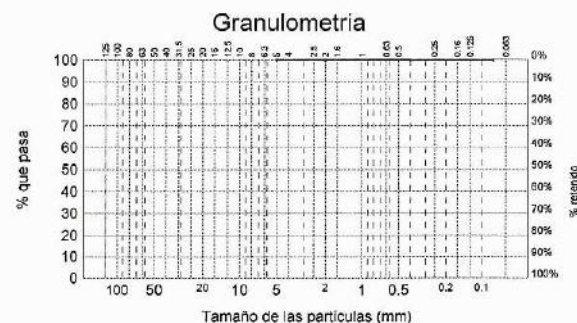
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: S3-MI-8(27,00-27,41 m)

Descripción:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103-101-95)

Tamiz (mm)	Pesa (%)
5	100
2	100
0,4	100
0,08	99,9
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----



LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103-94 y 103-104-93)

Límite líquido	74,32
Límite plástico	24,97
Índice de plasticidad	49,35

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

CH : Arcilla de plasticidad alta

OTRAS DETERMINACIONES

Contenido en materia orgánica (UNE 103-204-93)	%	---
Acidez Baumann-Gully (Anejo 5 de la EHE)	ml/kg	---
Humedad (UNE 103-300-93)	%	26,01
Densidad aparente (UNE 103-301-94)	t/m³	2,04
Sulfatos en el suelo (UNE 103-201-96)	%SO ₃	---

Sevilla 19 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Hernández Díaz
Químico

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos, Junta de Andalucía, Nº de inscripción LE071-SE-05
(BOJA nº 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 2292

Fecha de toma: 14/06/2007

Número Acta: 6826

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

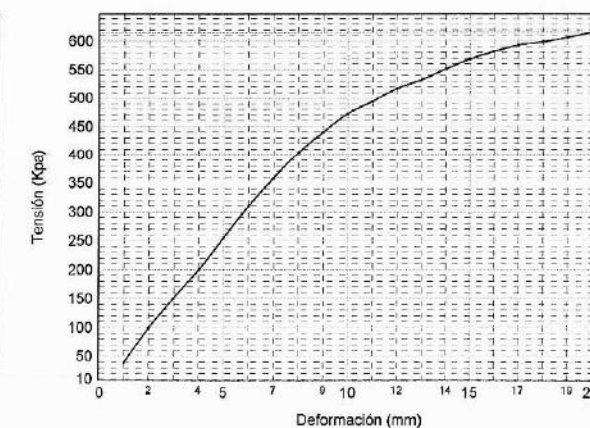
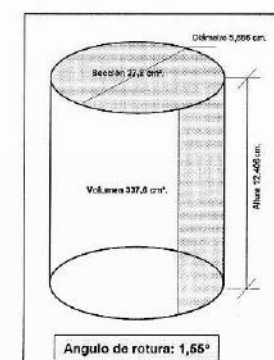
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: S3-MI-8(27,00-27,41 m)

Descripción:

COMPRESIÓN SIMPLE (UNE 103-400-93)

DIMENSIONES DE LA PROBETA	
Altura	cm 12,406
Diámetro	cm 5,886
CARACTERÍSTICAS DE LA PROBETA	
Humedad zona de rotura	% 25,25
Densidad húmeda	gr/cm³ 1,94
Densidad seca	gr/cm³ 1,55
RESISTENCIA A COMPRESIÓN CORREGIDA	
Carga	N 1995,06
Resistencia	kPa 615,00
Deformación	mm 20,00



Sevilla 13 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía LE071-SE-05

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 2293

Fecha de toma: 14/06/2007

Número Acta: 6974

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379
INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

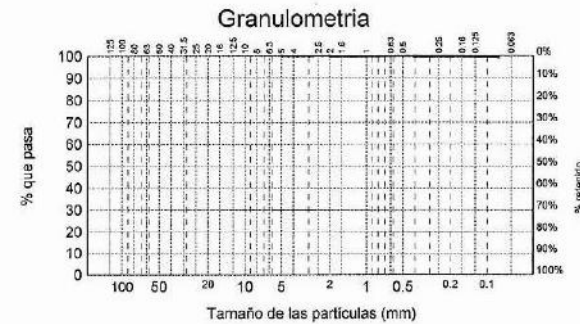
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: S4-MI1(3,00-3,60m)

Descripción:

ANALISIS GRANULOMETRICO (UNE 103-101-95)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
5	100
2	100
0,4	100
0,08	99,6
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----



LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103-94 y 103-104-93)

Límite líquido	70,48
Límite plástico	29,12
Índice de plasticidad	41,36

CLASIFICACION DEL SUELO

CH : Arcilla de plasticidad alta

OTRAS DETERMINACIONES

Contenido en materia orgánica (UNE 103-204-93)	%	---
Acidez Baumann-Gully (Anejo 5 de la EHE)	ml/kg	---
Humedad (UNE 103-300-93)	%	35,61
Densidad aparente (UNE 103-301-94)	t/m³	1,98
Sulfatos en el suelo (UNE 103-201-96)	%SO ₃	---

Sevilla 19 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

elabora - sevilla

elabora

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA nº 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 2293

Fecha de toma: 14/06/2007

Número Acta: 6827

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379
INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

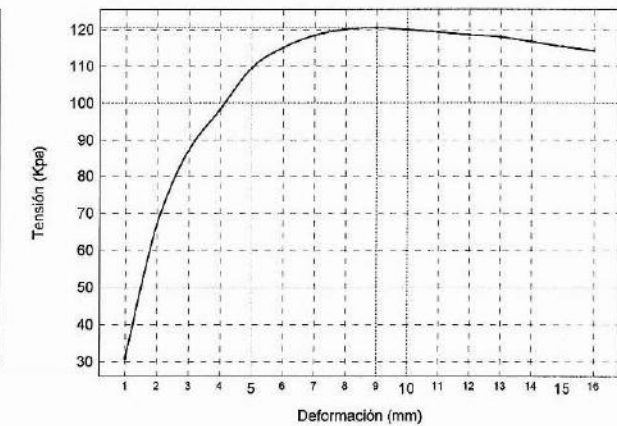
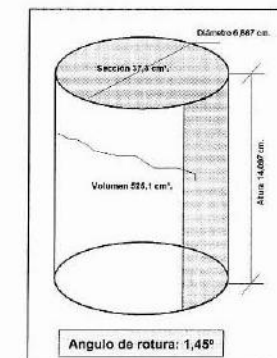
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: S4-MI1(3,00-3,60m)

Descripción:

COMPRESIÓN SIMPLE (UNE 103-400-93)

DIMENSIONES DE LA PROBETA	
Altura	cm 14,097
Diámetro	cm 6,887
CARACTERÍSTICAS DE LA PROBETA	
Humedad zona de rotura	% 32,91
Densidad Húmeda	gr/cm³ 1,93
Densidad Seca	gr/cm³ 1,45
RESISTENCIA A COMPRESION CORREGIDA	
Carga	N 479,45
Resistencia	kPa 120,49
Deformación	mm 9,00



Sevilla 13 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

elabora - sevilla

elabora

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA n° 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio n° 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 2293

Fecha de toma: 14/06/2007

Número Acta: 6973

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: S4-M11(3,00-3,60m)

Descripción:

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE (UNE 103601-1996)

Tensión (Kp/cm²)	Humedad Inicial (%)	Humedad Final (%)	Densidad Seca (gr/cm³)	Tipo de muestra
0.1	33,59	35,98	1,43	INALTERADA

Hinchamiento Libre (%) 2,70

Sevilla, 19 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

elabora - sevilla



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía LE071-SE-05

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio n° 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 2294

Fecha de toma: 14/06/2007

Número Acta: 7102

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

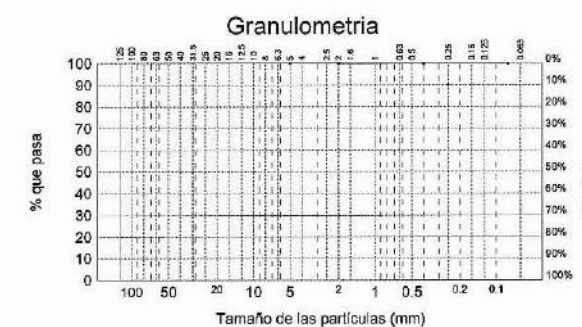
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: S4-M13(8,10-8,70m)

Descripción:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103-101-95)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
5	100
2	100
0,4	100
0,08	99,9
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----



LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103-94 y 103-104-93)

Límite líquido	69,42
Límite plástico	26,19
Índice de plasticidad	43,23

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

CH : Arcilla de plasticidad alta

OTRAS DETERMINACIONES

Contenido en materia orgánica (UNE 103-204-93)	%	---
Acidez Baumann-Gully (Anejo 5 de la EHE)	ml/kg	---
Humedad (UNE 103-300-93)	%	28,24
Densidad aparente (UNE 103-301-94)	t/m³	1,99
Sulfatos en el suelo (UNE 103-201-96)	%SO ₃	---

Sevilla, 24 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

elabora - sevilla





LABORATORIO ACREDITADO POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA EN LAS ÁREAS
GTL, GTC, EHC, EHA, EAS Y VSF

Trabajo: ELABORA Denominación: Muestra: 0707016

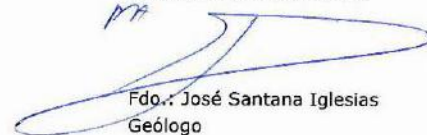
OBRA/PROYECTO.-	ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379. LA CARLOTA-LA GUJARROSA
PROCEDENCIA.-	S-4 M.I. 3 8.10-8.70 M
NORMA.-	UNE 103402
FECHA.-	20-07-07
OBSERVACIONES:	

INFORMACION DE SENSORES			
Nombre	Medida	Paso por Cero	Pendiente
DF0101,mm	RELATIVO	20.440890	2.584296
CC0103,	ABSOLUTO	38.675000	96.882100
PI0103,KP/CM2	ABSOLUTO	0.041272	0.759625
DF0101,mm	ABSOLUTO	20.440890	2.584296

P.LATERAL.	Fecha	Nº Datos
6.500	21/07/07,11:41	295
9.000	23/07/07,8:31	241

OBSERVACIONES: Las probetas presentan pequeñas fisuras.

El Director del Laboratorio


Fdo.: José Santana Iglesias
Geólogo



El Técnico Responsable del Ensayo


Fdo.: Loreto Sichling Bueno
Geóloga

Polligono Industrial "El Pino", Calle Pino Central, 44 B. 41016-Sevilla
Tel.: 954 514 612, Fax: 954 514 611, e-mail: sevilla@geoprin.es



Trabajo: ELABORA Denominación: Muestra: 0707016

	1	2
P. Lateral efectiva inicial (kgf/cm ²)	0.5	3.0
Humedad Inicial (%)	28.8	27.4
Humedad Final (%)	32.8	28.0
Densidad Seca (Mg/m ³)	1.55	1.58
Tensión en Rotura (kgf/cm ²)	1.83	5.29
V. Ensayo % / min	0.0424	0.0420

Cohesion 0.35
Angulo ϕ 30.81

OBSERVACIONES:

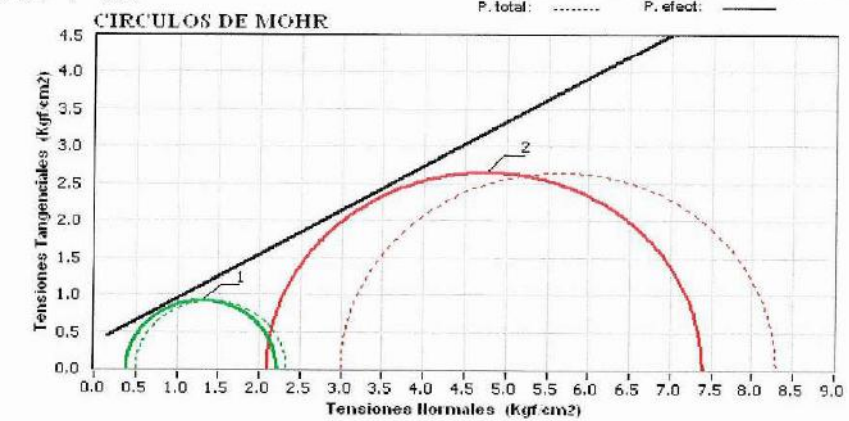
Tipo de muestra: Inalterada

Tipo de ensayo: CON SATURACION Y CONTRAPRESION PRESURIZADA
CON PRESION DE ROTURA Y TENSION DE PRESIONES
MUESTRAS ROTAS

Estado: 1.5" - 3.81 cm

Saturación con contrapresión de 8 kg/cm². Las presiones totales están dibujadas una vez descontada la presión neutra de 8 kg/cm²

P. total: P. efect:



LABORATORIO ACREDITADO POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA EN LAS ÁREAS
GTL, GTC, EHC, EHA, EAS Y VSF

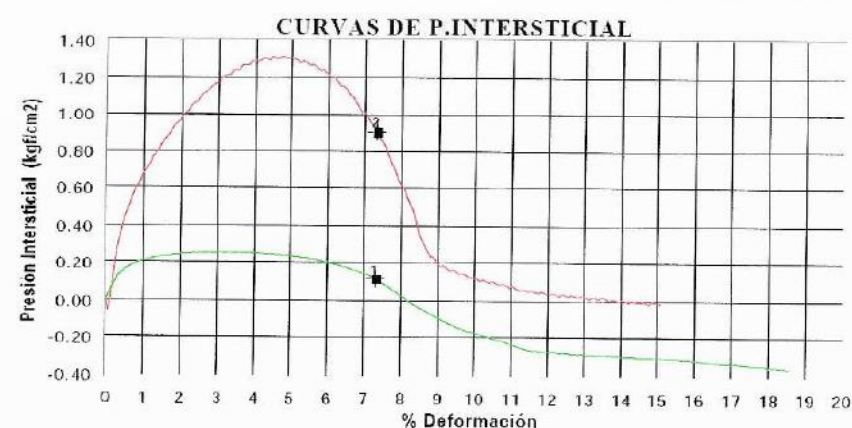
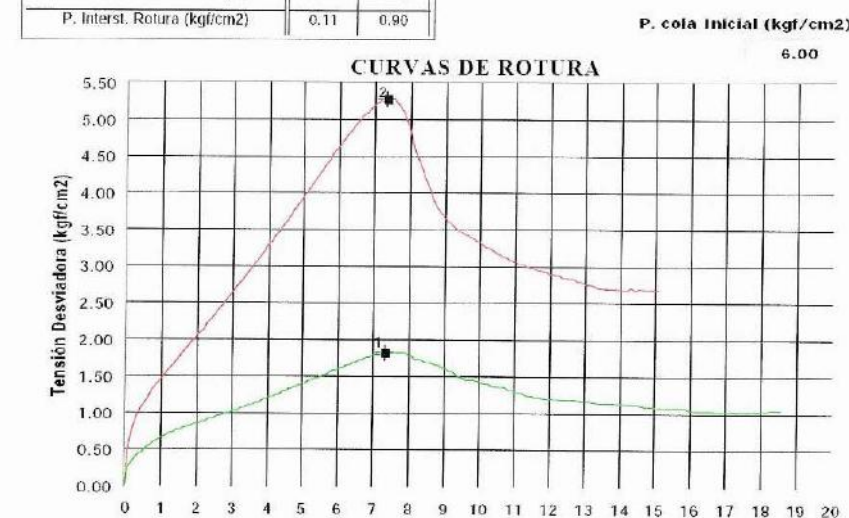
Polligono Industrial "El Pino", Calle Pino Central, 44 B. 41016-Sevilla
Tel.: 954 514 612, Fax: 954 514 611, e-mail: sevilla@geoprin.es



LABORATORIO ACREDITADO POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA EN LAS ÁREAS
GTL,GTC,EHC, EHA, EAS Y VSF

Trabajo: ELABORA Denominación: Muestra: 0707016

PROBETA Nº.	1	2
P.LateralTotal(kgf/cm2)	6.50	9.00
P.Lateral Efectiva Inicial (kgf/cm2)	0.50	3.00
Tensión Rotura (kgf/cm2)	1.83	5.29
Deformación a la rotura (%)	7.31	7.33
P. Interst. Rotura (kgf/cm2)	0.11	0.90



Polígono Industrial "El Pino", Calle Pino Central, 44 B. 41016-Sevilla
Tel.: 954 514 612, Fax: 954 514 611, e-mail: sevilla@geoprin.es

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía LE071-SE-05

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 2295

Fecha de toma: 14/06/2007

Número Acta: 6978

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

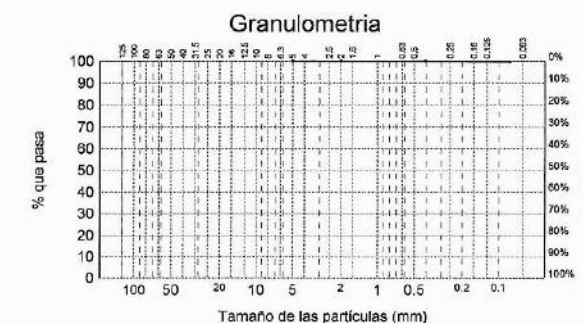
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: S4-MI5(14,10-14,85m)

Descripción:

ANALISIS GRANULOMETRICO (UNE 103-101-95)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
5	100
2	100
0.4	100
0.08	99.6
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----



LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103-94 y 103-104-93)

Límite líquido	70.48
Límite plástico	29.12
Índice de plasticidad	41.36

CLASIFICACION DEL SUELO

CH : Arcilla de plasticidad alta

OTRAS DETERMINACIONES

Contenido en materia orgánica (UNE 103-204-93)	%	---
Acidez Baumann-Gully (Anejo 5 de la EHE)	ml/kg	---
Humedad (UNE 103-300-93)	%	26,12
Densidad aparente (UNE 103-301-94)	t/m³	2,04
Sulfatos en el suelo (UNE 103-201-96)	%SO ₃	0,00

Sevilla 19 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bazaú Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Hernández Díaz
Químico

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

elabora - sevilla





ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía LE071-SE-05

Ciente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 2295

Número Acta:

Código:

Obra:

1077

ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad:

LA CARLOTA

Procedencia:

S4-MI-5(14,10-14,85m)

Descripción:

CONTENIDO DE YESO EN SUELOS (NLT-115-99)

% DE YESO ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)	0,000
---	-------

C.I.F. B-91433883 Registro Mercantil de Sevilla - Folio 121 - Tomo 4.105 - Hoja SE 61.121 - Inscripción 1ª

Sevilla 18 de julio de 2007

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bajuzá Castelló
Ingeniero de caminos



RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía LE071-SE-05

Ciente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 2296

Fecha de toma: 14/06/2007

Número Acta: 6976

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

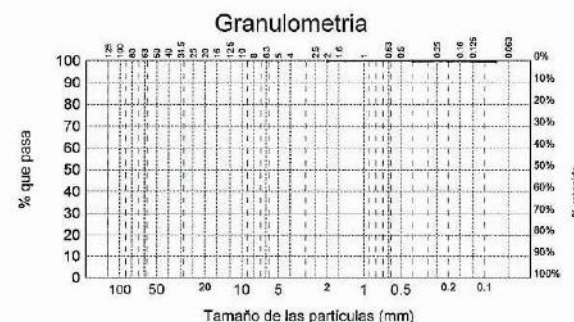
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: S4-M18(29,00-29,60m)

Descripción:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103-101-95)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
2	100
0,4	100
0,08	99,6
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----



LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103-94 y 103-104-93)

Límite líquido	76,41
Límite plástico	26,09
Índice de plasticidad	50,32

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

CH : Arcilla de plasticidad alta

OTRAS DETERMINACIONES

Contenido en materia orgánica (UNE 103-204-93)	%	---
Acidez Baumann-Gully (Anejo 5 de la EHE)	ml/kg	---
Humedad (UNE 103-300-93)	%	26,45
Densidad aparente (UNE 103-301-94)	t/m³	2,06
Sulfatos en el suelo (UNE 103-201-96)	%SO ₃	---

Sevilla 19 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos, Junta de Andalucía, Nº de inscripción LE071-SE-05
(BOJA nº 223 de 15-11-2005)

Ciente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 2296

Fecha de toma: 14/06/2007

Número Acta: 6830

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

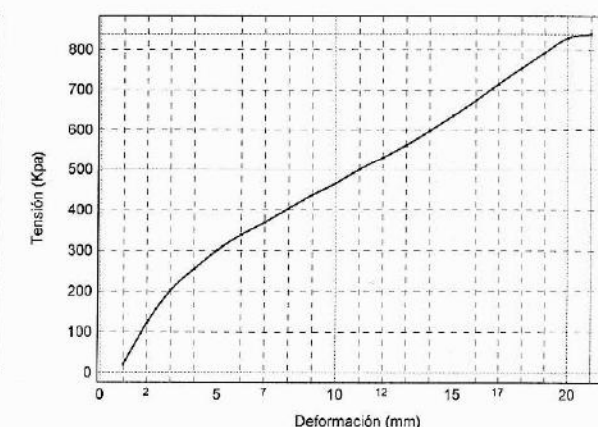
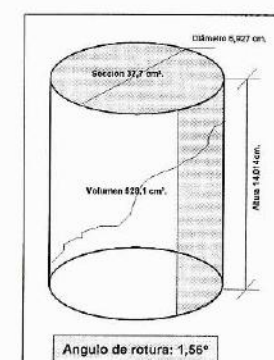
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: S4-M18(29,00-29,60m)

Descripción:

COMPRESIÓN SIMPLE (UNE 103-400-93)

DIMENSIONES DE LA PROBETA		
Altura	cm	14,014
Diámetro	cm	6,927
CARACTERÍSTICAS DE LA PROBETA		
Humedad zona de rotura	%	27,26
Densidad Húmeda	gr/cm³	1,99
Densidad Seca	gr/cm³	1,56
RESISTENCIA A COMPRESIÓN CORREGIDA		
Carga	N	3715,72
Resistencia	kPa	838,22
Deformación	mm	21,00



Sevilla 13 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía LE071-SE-05

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1862

Fecha de toma: 28/05/2007

Número Acta: 6578

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

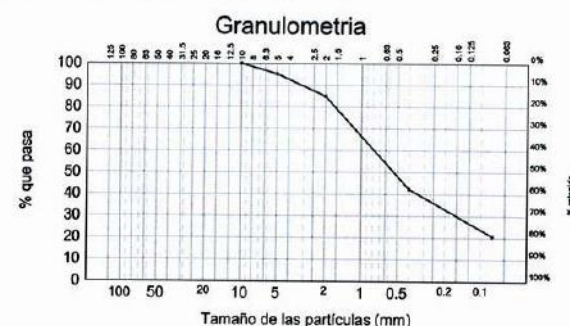
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C1-MA1 (1,50-1,70)

Descripción:

ANALISIS GRANULOMETRICO (UNE 103-101-95)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
10	100
5	95
2	85
0,4	42
0,08	20,7
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----



LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103-94 y 103-104-93)

Límite líquido	33,36
Límite plástico	21,86
Indice de plasticidad	11,50

CLASIFICACION DEL SUELO

SC : Arena con bastante arcilla e indicios de grava

OTRAS DETERMINACIONES

Contenido en materia orgánica (UNE 103-204-93)	%	0,45
Sulfatos en el suelo (UNE 103-201-96)	%SO ₃	0,00
Acidez Baumann-Gully (Anejo 5 de la EHE)	ml/kg	---
Humedad (UNE 103-300-93)	%	---
Densidad aparente	t/m ³	---

Sevilla 5 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es




ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA nº 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1862

Fecha de toma: 28/05/2007

Número Acta: 6579

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C1-MA1 (1,50-1,70)

Descripción:

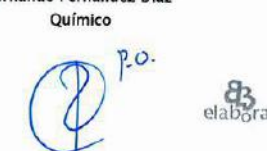
Contenido de sales solubles (NLT-114-99)	%	0,10
--	---	------

Sevilla 5 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de Inscripción LE071-SE-05
(BOJA n° 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio n° 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1862

Fecha de toma: 28/05/2007

Número Acta: 5939

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379
INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C1-MA1 (1,50-1,70)

Descripción:

CONTENIDO DE CARBONATO EN SUELOS S/UNE 103200/93

Contenido de carbonato en suelos (UNE 103200/93)		
CO3Ca:	%	66,39
CO2:	%	29,21

Sevilla 19 de junio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos




elabora - sevilla

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga




elabora

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de Inscripción LE071-SE-05
(BOJA n° 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio n° 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1862

Fecha de toma: 28/05/2007

Número Acta: 5940

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379
INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

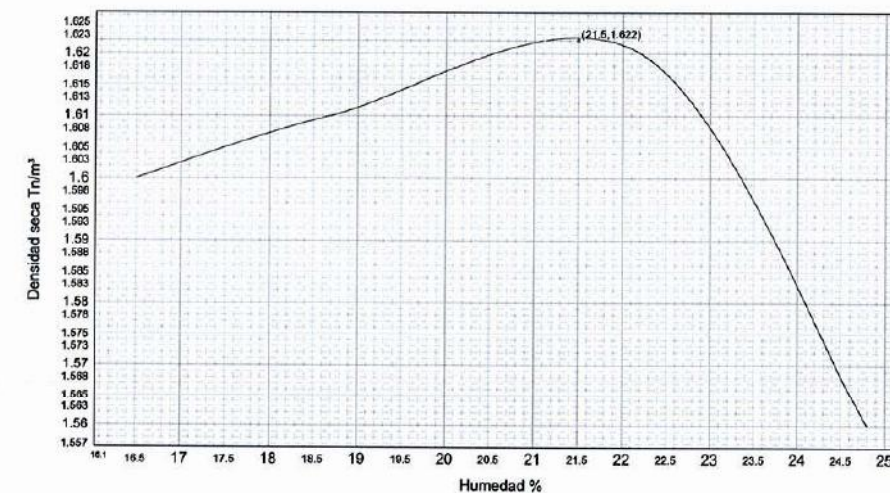
Procedencia: C1-MA1 (1,50-1,70)

Descripción:

PROCTOR NORMAL (UNE 103500-94)

Densidad máxima 1,622 Tn/m³

Humedad óptima 21,5 %



Sevilla 19 de junio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos




elabora - sevilla

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga




elabora

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA n° 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio n° 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1862

Fecha de toma: 28/05/2007

Número Acta: 5941

Código: 1077

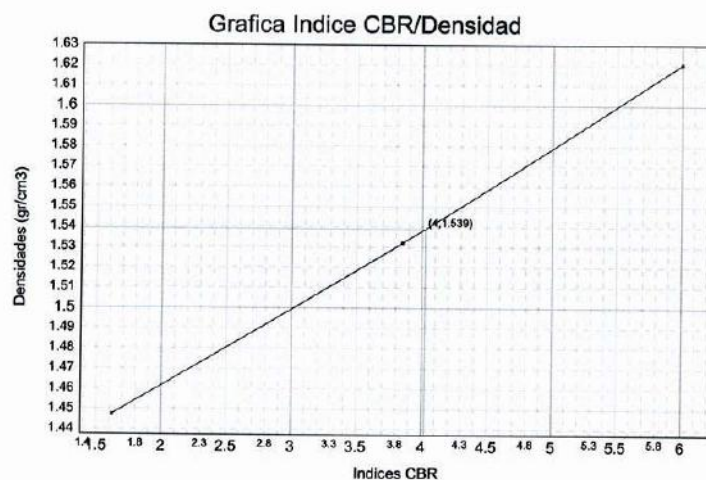
Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379
INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C1-MA1 (1,50-1,70)

Descripción:

C.B.R. EN LABORATORIO (UNE 103502-95)



Norma: UNE 103502	Material retenido tamiz 20 mm. UNE: 0,00 %	Sobrecarga utilizada: 14,0 Kg.	Se ha efectuado sustitución de material: No
-------------------	--	--------------------------------	---

	MOLDE A	MOLDE B	MOLDE C
Número de golpes	15	30	60
Densidad (gr/cm³)	1,447	1,532	1,620
Humedad (%)	20,9	20,9	20,9
Absorción (%)	7,98	6,36	2,77
Hinchamiento (%)	0,46	0,60	0,70
Indice C.B.R.	1,0	3,0	6,0

PROCTOR NORMAL	
Densidad máxima	1,620 gr/cm³
Humedad óptima	21,5 %
Compactación (95,00%)	1,539 gr/cm³

Indice CBR (95%)	4,0
Hinchamiento (95%)	0,69 %
Absorción (95%)	5,14 %

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos



Sevilla 19 de junio de 2007

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga




ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA n° 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio n° 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1862

Fecha de toma: 28/05/2007

Número Acta: 6239

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379
INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C1-MA1 (1,50-1,70)

Descripción:

ENSAYO DE COLAPSO (NLT 254-99)

Tensión (Kp/cm²)	Humedad Inicial (%)	Humedad Final (%)	Densidad Seca (gr/cm³)	Tipo de muestra
2.0	21,59	23,19	1,62	REMOLDEADA

Índice de colapso (%)	0,00
-----------------------	------

Potencial porcentual de colapso (%)	0,00
-------------------------------------	------

Compactación	100% Proctor Normal
--------------	---------------------

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE (UNE 103601-1996)

Tensión (Kp/cm²)	Humedad Inicial (%)	Humedad Final (%)	Densidad Seca (gr/cm³)	Tipo de muestra
0.1	21,40	24,20	1,62	REMOLDEADA

Hinchamiento Libre (%)	0,35
------------------------	------

Compactación	100% Proctor Normal
--------------	---------------------

Sevilla 27 de junio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos




RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga




ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía LE071-SE-05

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1863

Fecha de toma: 28/05/2007

Número Acta: 6580

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

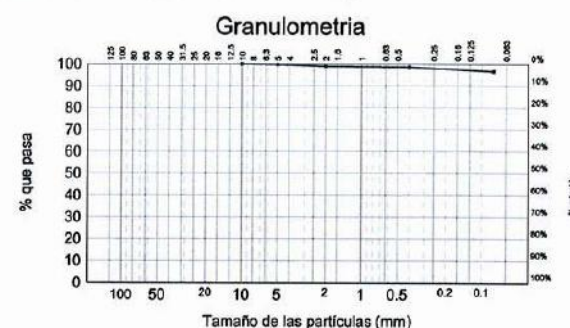
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C3-MA1 (1,90-2,10)

Descripción:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103-101-95)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
10	100
5	100
2	99
0,4	99
0,08	96,7
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----



LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103-94 y 103-104-93)

Límite líquido	34,71
Límite plástico	19,17
Índice de plasticidad	15,54

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

-CL : , Arcilla de plasticidad media

OTRAS DETERMINACIONES

Contenido en materia orgánica (UNE 103-204-93)	%	0,61
Sulfatos en el suelo (UNE 103-201-96)	%SO ₃	0,00
Acidez Baumann-Gully (Anejo 5 de la EHE)	ml/kg	---
Humedad (UNE 103-300-93)	%	---
Densidad aparente	t/m ³	---

Sevilla 5 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

 elabora



 elabora

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, Nº de inscripción LE071-SE-05
(BOJA nº 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1863

Fecha de toma: 28/05/2007

Número Acta: 6581

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C3-MA1 (1,90-2,10)

Descripción:

Contenido de sales solubles (NLT-114-99)	%	0,26
--	---	------

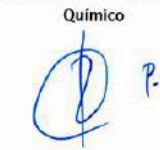
Sevilla 5 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

 elabora



 elabora

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA nº 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1863

Fecha de toma: 28/05/2007

Número Acta: 5943

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C3-MA1 (1,90-2,10)

Descripción:

CONTENIDO DE CARBONATO EN SUELOS S/UNE 103200/93

Contenido de carbonato en suelos (UNE 103200/93)		
CO3Ca:	%	85,60
CO2:	%	37,66

Sevilla 19 de junio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA nº 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1863

Fecha de toma: 28/05/2007

Número Acta: 5944

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

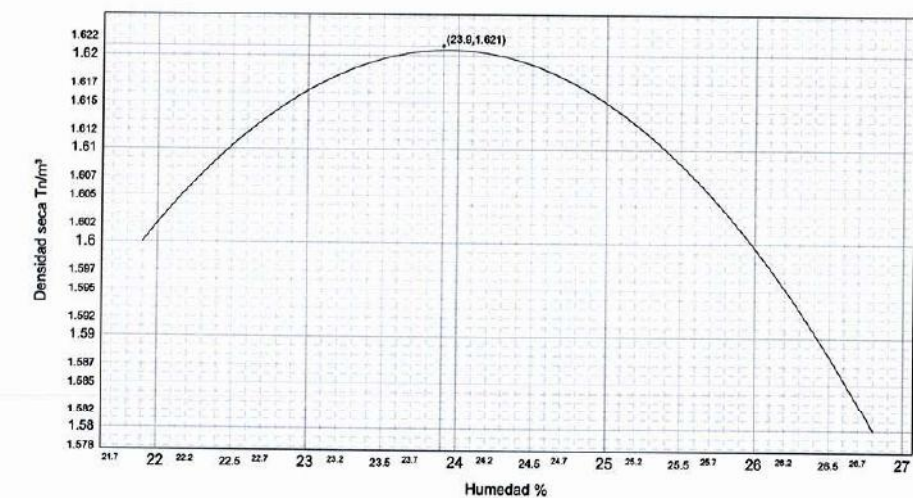
Procedencia: C3-MA1 (1,90-2,10)

Descripción:

PROCTOR NORMAL (UNE 103500-94)

Densidad máxima 1,621 Tn/m³

Humedad óptima 23,9 %



Sevilla 19 de junio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, Nº de inscripción LE071-SE-05
(BOJA nº 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1863

Fecha de toma: 28/05/2007

Número Acta: 5945

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

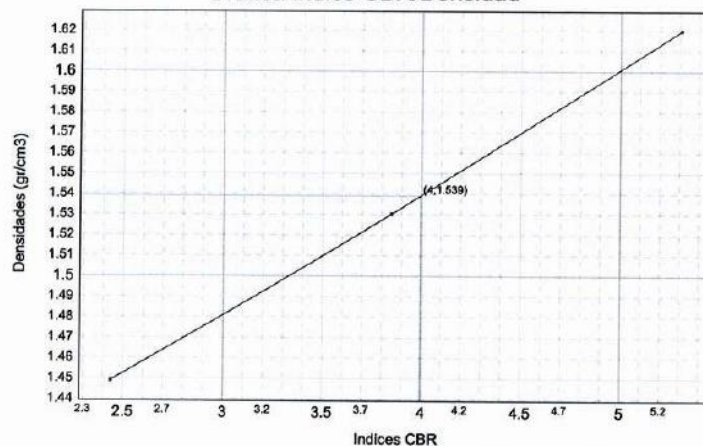
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C3-MA1 (1,90-2,10)

Descripción:

C.B.R. EN LABORATORIO (UNE 103502-95)

Grafica Indice CBR/Densidad



Norma: UNE 103502	Materiales retenidos (análisis 20 mm): UNE: 0,00 %	Sobrecarga utilizada: 14,0 Kg.	Se ha efectuado sustitución de material: No
-------------------	--	--------------------------------	---

	MOLDE A	MOLDE B	MOLDE C
Número de golpes	15	30	60
Densidad (gr/cm³)	1,440	1,530	1,620
Humedad (%)	24,0	24,0	24,0
Absorción (%)	5,35	4,23	1,88
Hinchamiento (%)	0,21	0,27	0,38
Indice C.B.R.	2,4	3,9	5,3

PROCTOR NORMAL	
Densidad máxima	1,620 gr/cm³
Humedad óptima	23,9 %
Compactación (95,00%)	1,539 gr/cm³

Indice CBR (95%)	4,0
Hinchamiento (95%)	0,28 %
Absorción (95%)	4,02 %

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de Caminos

Sevilla 19 de junio de 2007

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, Nº de inscripción LE071-SE-05
(BOJA nº 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1863

Fecha de toma: 28/05/2007

Número Acta: 6240

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C3-MA1 (1,90-2,10)

Descripción:

ENSAYO DE COLAPSO (NLT 254-99)

Tensión (Kp/cm²)	Humedad Inicial (%)	Humedad Final (%)	Densidad Seca (gr/cm³)	Tipo de muestra
2,0	24,72	22,90	1,62	REMOLDEADA

Índice de colapso (%)	0,05
-----------------------	------

Potencial porcentual de colapso (%)	0,05
-------------------------------------	------

Compactación	100% Proctor Normal
--------------	---------------------

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE (UNE 103601-1996)

Tensión (Kp/cm²)	Humedad Inicial (%)	Humedad Final (%)	Densidad Seca (gr/cm³)	Tipo de muestra
0,1	24,33	23,16	1,63	REMOLDEADA

Hinchamiento Libre (%)	0,10
------------------------	------

Compactación	100% Proctor Normal
--------------	---------------------

Sevilla 27 de junio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de Caminos

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía LE071-SE-05

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2º módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1864

Fecha de toma: 28/05/2007

Número Acta: 6582

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379
INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

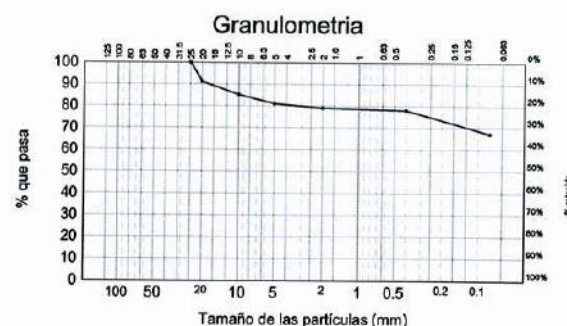
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C5-MA1 (2,00-2,20)

Descripción:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103-101-95)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
25	100
20	91
10	85
5	81
2	79
0,4	78
0,08	67,2
-----	-----
-----	-----
-----	-----



LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103-94 y 103-104-93)

Límite líquido	---
Límite plástico	No plástico
Índice de plasticidad	No plástico

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

-ML : , Limo con algo de arena y grava
--

OTRAS DETERMINACIONES

Contenido en materia orgánica (UNE 103-204-93)	%	0,45
Sulfatos en el suelo (UNE 103-201-96)	%SO ₃	0,00
Acidez Baumann-Gully (Anejo 5 de la EHE)	ml/kg	---
Humedad (UNE 103-300-93)	%	---
Densidad aparente	t/m ³	---

Sevilla 5 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

PO 



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA nº 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2º módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1864

Fecha de toma: 28/05/2007

Número Acta: 6583

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379
INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C5-MA1 (2,00-2,20)

Descripción:

Contenido de sales solubles (NLT-114-99)	%	0,14
--	---	------

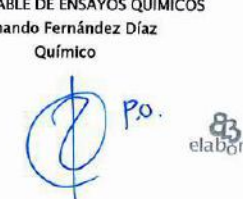
Sevilla 5 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

PO 



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, Nº de Inscripción LE071-SE-05
(BOJA nº 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1864

Fecha de toma: 28/05/2007

Número Acta: 5947

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C5-MA1 (2,00-2,20)

Descripción:

CONTENIDO DE CARBONATO EN SUELOS S/UNE 103200/93

Contenido de carbonato en suelos (UNE 103200/93)		
CO3Ca:	%	72,62
CO2:	%	31,95

Sevilla 19 de junio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos




RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga




AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, Nº de Inscripción LE071-SE-05
(BOJA nº 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1864

Fecha de toma: 28/05/2007

Número Acta: 5948

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

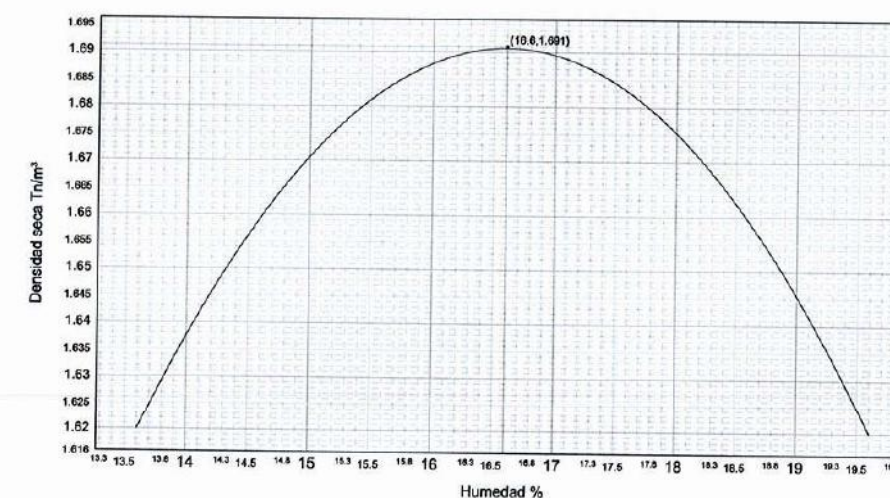
Procedencia: C5-MA1 (2,00-2,20)

Descripción:

PROCTOR NORMAL (UNE 103500-94)

Densidad máxima 1,691 Tn/m³

Humedad óptima 16,6 %



Sevilla 19 de junio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos




RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga




AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

ENSAYO ACREDITADO - JUNTA DE ANDALUCÍA

C.I.F. B-91433888 Registro Mercantil de Sevilla - Folio 121 - Tomo 4.105 - Hoja SE 61.121 - Inscripción 1ª

C.I.F. B-91433888 Registro Mercantil de Sevilla - Folio 121 - Tomo 4.105 - Hoja SE 61.121 - Inscripción 1ª

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

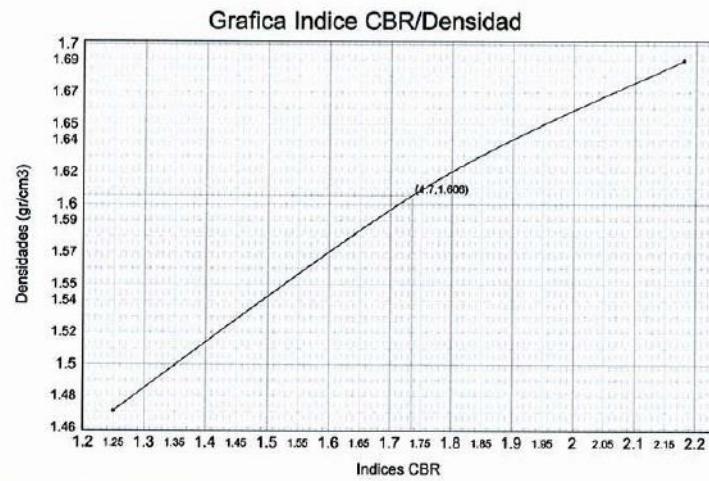
Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, Nº de inscripción LE071-SE-05
(BOJA nº 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1864
Fecha de toma: 28/05/2007
Número Acta: 5949
Código: 1077
Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379
INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA
Localidad: LA CARLOTA
Procedencia: C5-MA1 (2,00-2,20)
Descripción:

C.B.R. EN LABORATORIO (UNE 103502-95)



Norma: UNE 103502	Material retenido tamiz 20 mm. UNE: 0.00 %	Sobrecarga utilizada: 14.0 Kg.	Se ha efectuado sustitución de material: No
-------------------	--	--------------------------------	---

	MOLDE A	MOLDE B	MOLDE C
Número de golpes	15	30	60
Densidad (gr/cm³)	1.471	1.609	1.690
Humedad (%)	10.0	10.0	10.0
Absorción (%)	13.13	11.57	8.72
Hinchamiento (%)	0.35	0.40	0.48
Indice C.B.R.	1.3	1.8	2.2

PROCTOR NORMAL	
Densidad máxima	1.690 gr/cm³
Humedad óptima	10.0 %
Compactación (95.00%)	1.605 gr/cm³

Indice CBR (95%)	1.7
Hinchamiento (95%)	0.40 %
Absorción (95%)	11.64 %

Sevilla 19 de junio de 2007
DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos
RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, Nº de inscripción LE071-SE-05
(BOJA nº 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1864
Fecha de toma: 28/05/2007
Número Acta: 6241
Código: 1077
Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379
INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA
Localidad: LA CARLOTA
Procedencia: C5-MA1 (2,00-2,20)
Descripción:

ENSAYO DE COLAPSO (NLT 254-99)

Tensión (Kp/cm²)	Humedad Inicial (%)	Humedad Final (%)	Densidad Seca (gr/cm³)	Tipo de muestra
2.0	16,32	20,32	1,70	REMOLDEADA

Índice de colapso (%)	0,00
-----------------------	------

Potencial porcentual de colapso (%)	0,00
-------------------------------------	------

Compactación	100% Proctor Normal
--------------	---------------------

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE (UNE 103601-1996)

Tensión (Kp/cm²)	Humedad Inicial (%)	Humedad Final (%)	Densidad Seca (gr/cm³)	Tipo de muestra
0.1	15,99	20,45	1,68	REMOLDEADA

Hinchamiento Libre (%)	0,05
------------------------	------

Compactación	100% Proctor Normal
--------------	---------------------

Sevilla 27 de junio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía LE071-SE-05

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1865

Fecha de toma: 28/05/2007

Número Acta: 6584

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379
INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

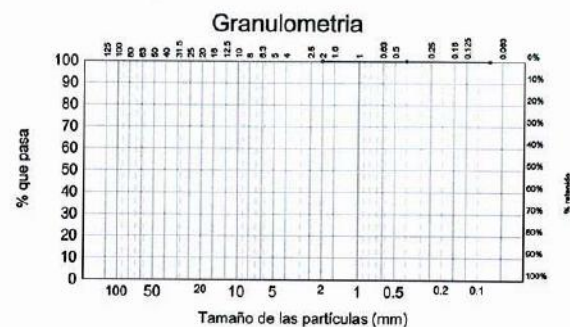
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C6-MA1 (1,40-1,60)

Descripción:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103-101-95)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
2	100
0,4	100
0,08	99,8
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----



LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103-94 y 103-104-93)

Límite líquido	81,48
Límite plástico	25,77
Índice de plasticidad	55,71

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

CH : Arcilla de plasticidad alta

OTRAS DETERMINACIONES

Contenido en materia orgánica (UNE 103-204-93)	%	---
Sulfatos en el suelo (UNE 103-201-96)	%SO ₃	---
Acidez Baumann-Gully (Anejo 5 de la EHE)	ml/kg	---
Humedad (UNE 103-300-93)	%	---
Densidad aparente	t/m ³	---

Sevilla 5 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía LE071-SE-05

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1866

Fecha de toma: 28/05/2007

Número Acta: 6585

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379
INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

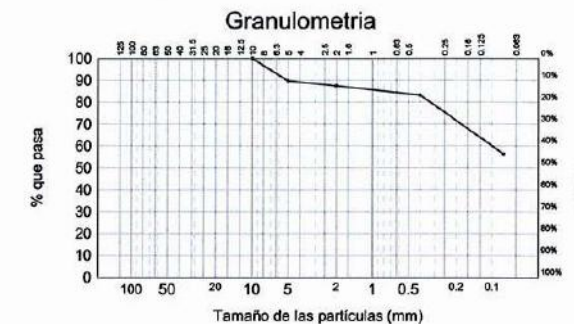
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C7-MA1 (1,50-1,70)

Descripción:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103-101-95)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
10	100
5	90
2	87
0,4	83
0,08	56,2
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----



LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103-94 y 103-104-93)

Límite líquido	28,14
Límite plástico	16,92
Índice de plasticidad	11,22

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

-CL : , Arcilla de plasticidad baja con bastante arena y algo de grava

OTRAS DETERMINACIONES

Contenido en materia orgánica (UNE 103-204-93)	%	0,48
Sulfatos en el suelo (UNE 103-201-96)	%SO ₃	---
Acidez Baumann-Gully (Anejo 5 de la EHE)	ml/kg	---
Humedad (UNE 103-300-93)	%	---
Densidad aparente	t/m ³	---

Sevilla 5 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA n° 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio n° 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1866

Fecha de toma: 28/05/2007

Número Acta: 6586

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379
INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C7-MA1 (1,50-1,70)

Descripción:

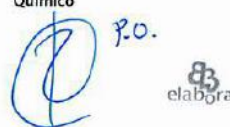
Contenido de sales solubles (NLT-114-99)	%	0,16
--	---	------

Sevilla 5 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos



RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico



AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA n° 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio n° 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1866

Fecha de toma: 28/05/2007

Número Acta: 5951

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379
INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C7-MA1 (1,50-1,70)

Descripción:

CONTENIDO DE CARBONATO EN SUELOS S/UNE 103200/93

Contenido de carbonato en suelos (UNE 103200/93)		
CO3Ca:	%	71,66
CO2:	%	31,53

Sevilla 19 de junio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos



RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga



AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05 (BOJA n° 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio n° 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1866

Fecha de toma: 28/05/2007

Número Acta: 5952

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

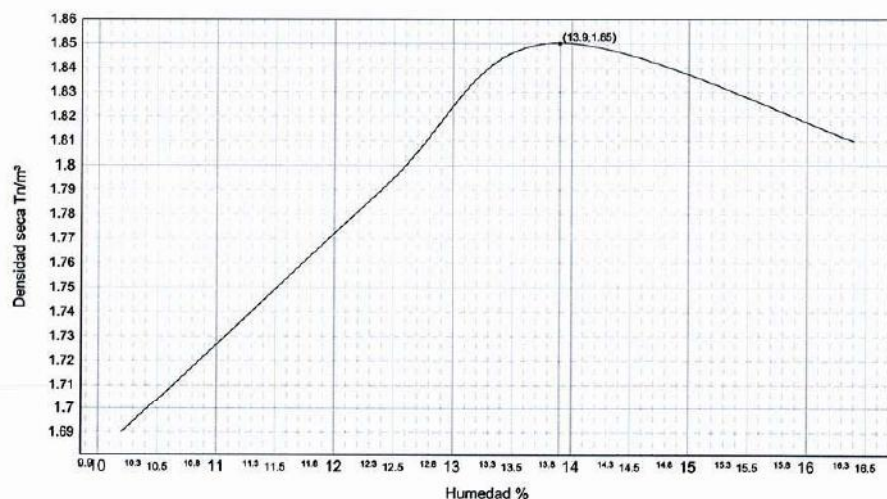
Procedencia: C7-MA1 (1,50-1,70)

Descripción:

PROCTOR NORMAL (UNE 103500-94)

Densidad máxima 1,850 Tn/m³

Humedad óptima 13,9 %



Sevilla 19 de junio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga





AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05 (BOJA n° 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio n° 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1866

Fecha de toma: 28/05/2007

Número Acta: 5953

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

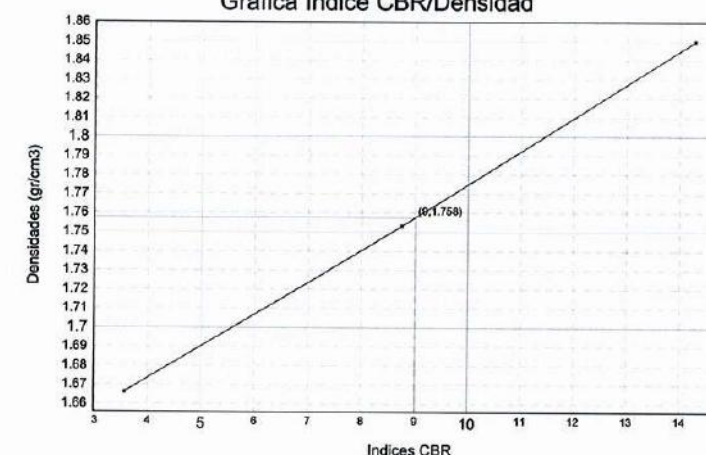
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C7-MA1 (1,50-1,70)

Descripción:

C.B.R. EN LABORATORIO (UNE 103502-95)

Gráfica Índice CBR/Densidad



Norma: UNE 103.502 Material retenido tamiz 20 mm. UNE: 0.00 % Sobrecarga utilizada: 14.0 Kg. Se ha efectuado sustitución de material: No

	MOLDE A	MOLDE B	MOLDE C
Número de golpes	15	30	60
Densidad (gr/cm³)	1.800	1.753	1.850
Humedad (%)	14.1	14.1	14.1
Absorción (%)	10.37	4.20	2.07
Hinchamiento (%)	0.03	0.04	0.06
Índice C.B.R.	3.0	8.8	14.3

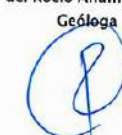
PROCTOR NORMAL	
Densidad máxima	1.850 gr/cm³
Humedad óptima	13.9 %
Compactación (95.00%)	1.758 gr/cm³

Índice CBR (95%)	9.0
Hinchamiento (95%)	0.04 %
Absorción (95%)	4.02 %

Sevilla 19 de junio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga


AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, Nº de inscripción LE071-SE-05
(BOJA nº 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1866

Fecha de toma: 28/05/2007

Número Acta: 6242

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C7-MA1 (1,50-1,70)

Descripción:

ENSAYO DE COLAPSO (NLT 254-99)

Tensión (Kp/cm²)	Humedad Inicial (%)	Humedad Final (%)	Densidad Seca (gr/cm³)	Tipo de muestra
2.0	14,23	16,10	1,85	REMOLDEADA

Índice de colapso (%) 0,05

Potencial porcentual de colapso (%) 0,05

Compactación 100% Proctor Normal

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE (UNE 103601-1996)

Tensión (Kp/cm²)	Humedad Inicial (%)	Humedad Final (%)	Densidad Seca (gr/cm³)	Tipo de muestra
0.1	13,91	16,33	1,85	REMOLDEADA

Hinchamiento Libre (%) 0,05

Compactación 100% Proctor Normal

Sevilla 27 de junio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos




RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga




AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía LE071-SE-05

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1867

Fecha de toma: 28/05/2007

Número Acta: 6587

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

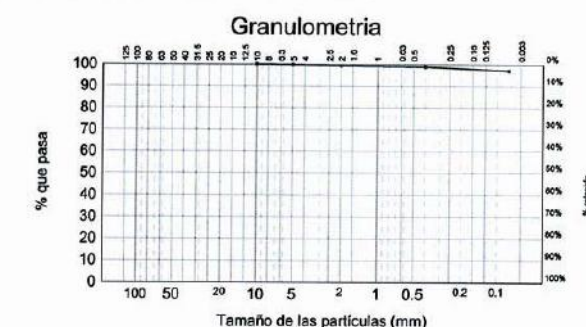
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C9-MA1 (1,50-1,80)

Descripción:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103-101-95)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
10	100
5	100
2	99
0,4	99
0,08	96,9
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----



LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103-94 y 103-104-93)

Límite líquido	36,15
Límite plástico	22,08
Índice de plasticidad	14,07

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

-CL : , Arcilla de plasticidad media

OTRAS DETERMINACIONES

Contenido en materia orgánica (UNE 103-204-93)	%	0,43
Sulfatos en el suelo (UNE 103-201-96)	%SO ₃	0,00
Acidez Baumann-Gully (Anejo 5 de la EHE)	ml/kg	---
Humedad (UNE 103-300-93)	%	---
Densidad aparente	t/m³	---

Sevilla 5 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos



RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico



RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga




AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA n° 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio n° 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1867

Fecha de toma: 28/05/2007

Número Acta: 6588

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C9-MA1 (1,50-1,80)

Descripción:

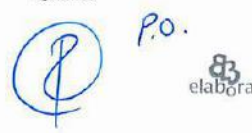
Contenido de sales solubles (NLT-114-99)	%	0,14
--	---	------

Sevilla 5 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA n° 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio n° 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1867

Fecha de toma: 28/05/2007

Número Acta: 5955

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C9-MA1 (1,50-1,80)

Descripción:

CONTENIDO DE CARBONATO EN SUELOS S/UNE 103200/93

Contenido de carbonato en suelos (UNE 103200/93)		
CO3Ca:	%	71,77
CO2:	%	31,58

Sevilla 19 de junio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA n° 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio n° 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1867

Fecha de toma: 28/05/2007

Número Acta: 5956

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C9-MA1 (1,50-1,80)

Descripción:

PROCTOR NORMAL (UNE 103500-94)

Densidad máxima 1,585 Tn/m³

Humedad óptima 22,9 %



Sevilla 19 de junio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos



RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga



AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA n° 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio n° 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1867

Fecha de toma: 28/05/2007

Número Acta: 5957

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

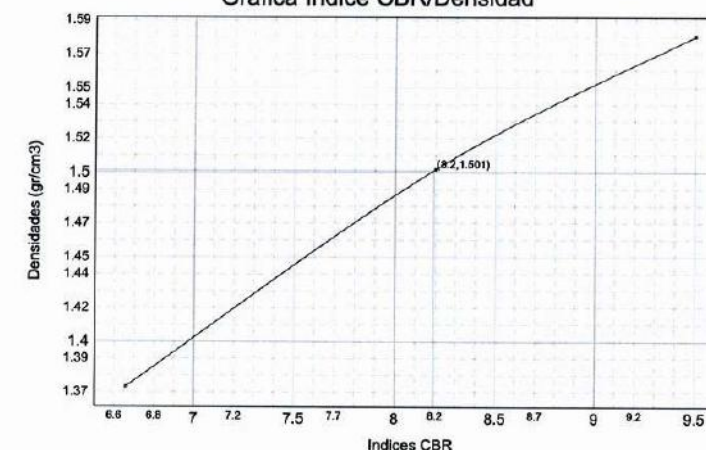
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C9-MA1 (1,50-1,80)

Descripción:

C.B.R. EN LABORATORIO (UNE 103502-95)

Gráfica Índice CBR/Densidad



Norma: UNE 103.502 Material retirado tamaño 20 mm. UNE: 0,00 % Sobrecarga utilizada: 14,0 Kg. Se ha efectuado sustitución de material: No

	MOLDE A	MOLDE B	MOLDE C
Número de golpes	15	30	60
Densidad (gr/cm³)	1,373	1,502	1,580
Humedad (%)	23,6	23,6	23,9
Absorción (%)	8,04	6,17	3,08
Hinchamiento (%)	0,19	0,43	0,68
Índice C.B.R.	6,7	8,2	9,5

PROCTOR NORMAL

Densidad máxima	1,580 gr/cm³
Humedad óptima	22,9 %
Compactación (95,00%)	1,501 gr/cm³

Índice CBR (95%)

Índice CBR (95%)	8,2
Hinchamiento (95%)	0,42 %
Absorción (95%)	6,19 %

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

Sevilla 19 de junio de 2007



RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga



AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de Inscripción LE071-SE-05
(BOJA n° 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio n° 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2º módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1867

Fecha de toma: 28/05/2007

Número Acta: 6243

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C9-MA1 (1,50-1,80)

Descripción:

ENSAYO DE COLAPSO (NLT 254-99)

Tensión (Kp/cm²)	Humedad Inicial (%)	Humedad Final (%)	Densidad Seca (gr/cm³)	Tipo de muestra
2.0	23,39	26,48	1,57	REMOLDEADA

Índice de colapso (%) 0,00

Potencial porcentual de colapso (%) 0,00

Compactación 100% Proctor Normal

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE (UNE 103601-1996)

Tensión (Kp/cm²)	Humedad Inicial (%)	Humedad Final (%)	Densidad Seca (gr/cm³)	Tipo de muestra
0.1	24,17	26,07	1,58	REMOLDEADA

Hinchamiento Libre (%) 0,95

Compactación 100% Proctor Normal

Sevilla 27 de junio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es





ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía LE071-SE-05

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio n° 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2º módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1868

Fecha de toma: 28/05/2007

Número Acta: 6589

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

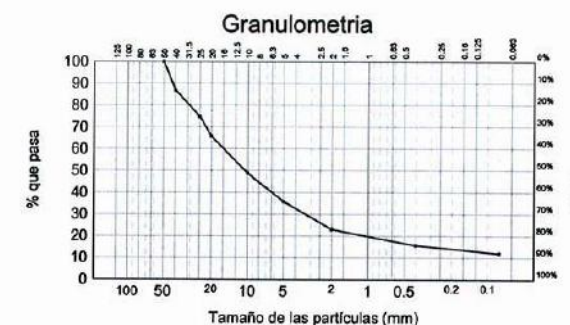
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C10-MA1 (1,40-1,60)

Descripción:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103-101-95)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
50	100
40	87
25	75
20	66
10	49
5	36
2	23
0,4	16
0,08	11,8
-----	-----



LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103-94 y 103-104-93)

Límite líquido	37,83
Límite plástico	18,04
Índice de plasticidad	19,79

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

-GPGC : Grava mal graduada con bastante arena e indicios de arcilla

OTRAS DETERMINACIONES

Contenido en materia orgánica (UNE 103-204-93)	%	0,15
Sulfatos en el suelo (UNE 103-201-96)	%SO ₃	0,00
Acidez Baumann-Gully (Anejo 5 de la EHE)	ml/kg	---
Humedad (UNE 103-300-93)	%	---
Densidad aparente	t/m³	---

Sevilla 5 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es








ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA nº 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1868

Fecha de toma: 28/05/2007

Número Acta: 6590

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C10-MA1 (1,40-1,60)

Descripción:

Contenido de sales solubles (NLT-114-99)	%	0,19
--	---	------

Sevilla 5 de julio de 2007



RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico

P.O.



elabora - sevilla

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

J.D.B.



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA nº 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1868

Fecha de toma: 28/05/2007

Número Acta: 5959

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C10-MA1 (1,40-1,60)

Descripción:

CONTENIDO DE CARBONATO EN SUELOS S/UNE 103200/93

Contenido de carbonato en suelos (UNE 103200/93)		
CO3Ca:	%	23,16
CO2:	%	10,19

Sevilla 19 de junio de 2007



DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

J.D.B.

elabora - sevilla

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

M.R.A.



AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA n° 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio n° 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1868

Fecha de toma: 28/05/2007

Número Acta: 5960

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

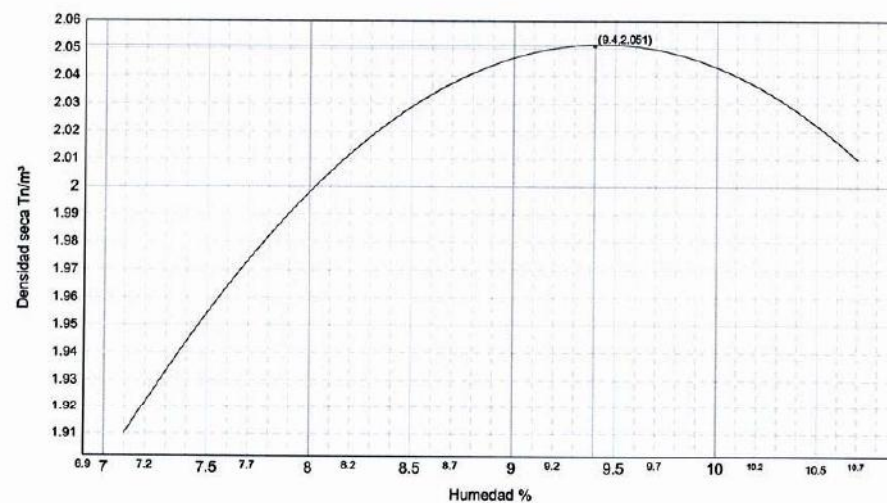
Procedencia: C10-MA1 (1,40-1,60)

Descripción:

PROCTOR NORMAL (UNE 103500-94)

Densidad máxima 2,051 Tn/m³

Humedad óptima 9,4 %



Sevilla 19 de junio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA n° 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio n° 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1868

Fecha de toma: 28/05/2007

Número Acta: 5961

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

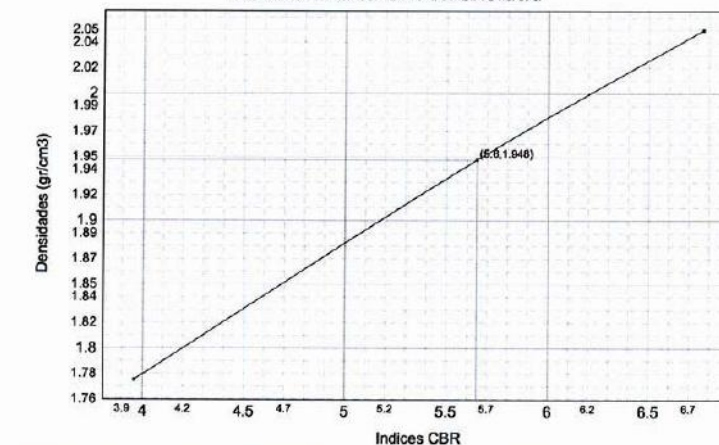
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C10-MA1 (1,40-1,60)

Descripción:

C.B.R. EN LABORATORIO (UNE 103502-95)

Grafica Indice CBR/Densidad



Norma: UNE 103,502 Material retenido tamiz 20 mm. UNE: 0,00 % Sobrecarga utilizada: 14,0 Kg. Se ha efectuado sustitución de material. No

	MOLDE A	MOLDE B	MOLDE C
Numero de golpes	15	30	60
Densidad (gr/cm³)	1,775	1,948	2,050
Humedad (%)	10,6	10,6	10,6
Absorción (%)	3,23	2,77	1,39
Hinchamiento (%)	0,00	0,00	0,00
Indice C.B.R.	4,0	5,7	6,8

PROCTOR NORMAL	
Densidad máxima	2,050 gr/cm³
Humedad óptima	9,4 %
Compactación (95,00%)	1,947 gr/cm³

Indice CBR (95%)	5,6
Hinchamiento (95%)	0,00 %
Absorción (95%)	2,77 %

Sevilla 19 de junio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, Nº de inscripción LE071-SE-05
(BOJA nº 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1868

Fecha de toma: 28/05/2007

Número Acta: 6244

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C10-MA1 (1,40-1,60)

Descripción:

ENSAYO DE COLAPSO (NLT 254-99)

Tensión (Kp/cm²)	Humedad Inicial (%)	Humedad Final (%)	Densidad Seca (gr/cm³)	Tipo de muestra
2.0	10,84	16,81	2,05	REMOLDEADA

Índice de colapso (%) 0,00

Potencial porcentual de colapso (%) 0,00

Compactación 100% Proctor Normal

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE (UNE 103601-1996)

Tensión (Kp/cm²)	Humedad Inicial (%)	Humedad Final (%)	Densidad Seca (gr/cm³)	Tipo de muestra
0.1	10,66	16,64	2,05	REMOLDEADA

Hinchamiento Libre (%) 0,00

Compactación 100% Proctor Normal

Sevilla 27 de junio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía LE071-SE-05

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1871

Fecha de toma: 29/05/2007

Número Acta: 6595

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

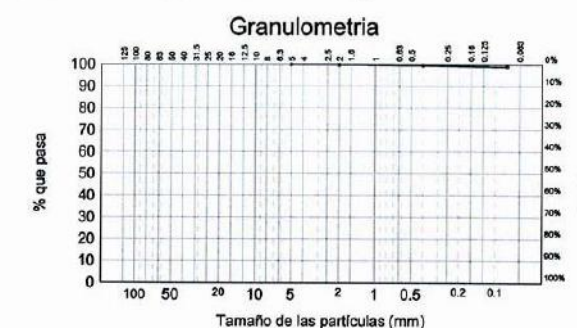
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C-12 MA1 (1,60-1,80)

Descripción:

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103-101-95)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
5	100
2	100
0,4	100
0,08	98,9
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----



LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103-94 y 103-104-93)

Límite líquido	71,18
Límite plástico	21,43
Índice de plasticidad	49,75

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

CH : Arcilla de plasticidad alta

OTRAS DETERMINACIONES

Contenido en materia orgánica (UNE 103-204-93)	%	0,74
Sulfatos en el suelo (UNE 103-201-96)	%SO ₃	0,00
Acidez Baumann-Gully (Anejo 5 de la EHE)	ml/kg	---
Humedad (UNE 103-300-93)	%	---
Densidad aparente	t/m³	---

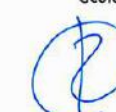
Sevilla 5 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es





ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA n° 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio n° 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1871

Fecha de toma: 29/05/2007

Número Acta: 6596

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C-12 MA1 (1,60-1,80)

Descripción:

Contenido de sales solubles (NLT-114-99)	%	0,36
--	---	------

Sevilla 5 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es



RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico

P.O.



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA n° 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio n° 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1871

Fecha de toma: 29/05/2007

Número Acta: 5967

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C-12 MA1 (1,60-1,80)

Descripción:

CONTENIDO DE CARBONATO EN SUELOS S/UNE 103200/93

Contenido de carbonato en suelos (UNE 103200/93)		
CO3Ca:	%	25,31
CO2:	%	11,14

Sevilla 19 de junio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga



P.O.





ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía LE071-SE-05

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2º módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1871
Número Acta: 1077
Código: 1077
Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379
INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA
Localidad: LA CARLOTA
Procedencia: C12-MA1 (1,60-1,80 m)
Descripción:

CONTENIDO DE YESO EN SUELOS (NLT-115-99)

% DE YESO ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)	0,000
---	-------

Sevilla 29 de junio de 2007

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos




RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga




ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, Nº de Inscripción LE071-SE-05
(BOJA nº 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2º módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1871
Fecha de toma: 29/05/2007
Número Acta: 6246
Código: 1077
Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379
INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA
Localidad: LA CARLOTA
Procedencia: C-12 MA1 (1,60-1,80)
Descripción:

ENSAYO DE COLAPSO (NLT 254-99)

Tensión (Kp/cm ²)	Humedad Inicial (%)	Humedad Final (%)	Densidad Seca (gr/cm ³)	Tipo de muestra
2.0	23,89	29,58	1,56	REMOLDEADA

Índice de colapso (%) 0,00

Potencial porcentual de colapso (%) 0,00

Compactación 100% Proctor Normal

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE (UNE 103601-1996)

Tensión (Kp/cm ²)	Humedad Inicial (%)	Humedad Final (%)	Densidad Seca (gr/cm ³)	Tipo de muestra
0.1	23,66	29,93	1,56	REMOLDEADA

Hinchamiento Libre (%) 2,40

Compactación 100% Proctor Normal

Sevilla 27 de junio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos




RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga




ENSAYO ACREDITADO - JUNTA DE ANDALUCÍA

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

C.I.F. B-91433888 Registro Mercantil de Sevilla - Folio 121 - Tomo 4.105 - Hoja SE 61.121 - Inscripción 1ª

C.I.F. B-91433888 Registro Mercantil de Sevilla - Folio 121 - Tomo 4.105 - Hoja SE 61.121 - Inscripción 1ª

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA n° 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio n° 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1871

Fecha de toma: 29/05/2007

Número Acta: 5968

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

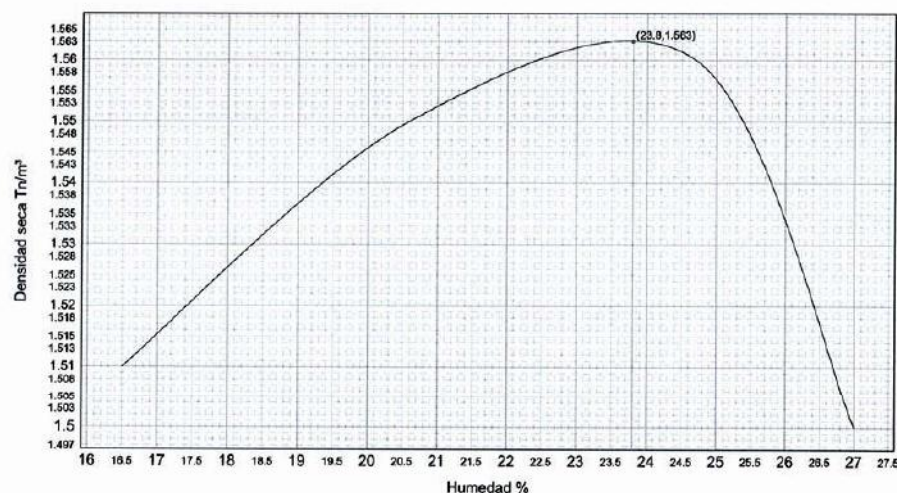
Procedencia: C-12 MA1 (1,60-1,80)

Descripción:

PROCTOR NORMAL (UNE 103500-94)

Densidad máxima 1,563 Tn/m³

Humedad óptima 23,8 %



Sevilla 19 de junio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga



AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA n° 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio n° 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1871

Fecha de toma: 29/05/2007

Número Acta: 5969

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

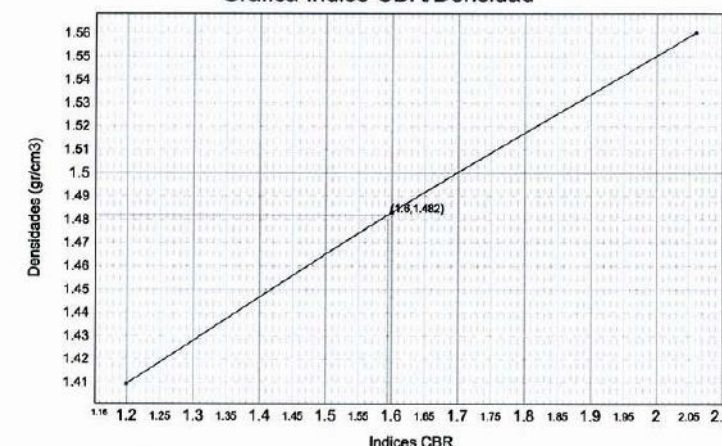
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C-12 MA1 (1,60-1,80)

Descripción:

C.B.R. EN LABORATORIO (UNE 103502-95)

Grafica Indice CBR/Densidad



Norma: UNE 103.502 Material retenido tamiz 20 mm. UNE: 0,00 % Sobrecarga utilizada: 14,0 Kg. Se ha efectuado sustitución de material: No

	MOLDE A	MOLDE B	MOLDE C
Número de golpes	15	30	80
Densidad (gr/cm³)	1,409	1,483	1,560
Humedad (%)	23,6	21,9	21,9
Absorción (%)	0,17	0,54	4,37
Hinchamiento (%)	2,10	2,19	2,19
Indice C.B.R.	1,2	1,6	2,1

PROCTOR NORMAL	
Densidad máxima	1,560 gr/cm³
Humedad óptima	23,8 %
Compactación (95,00%)	1,482 gr/cm³

Indice CBR (95%)	1,6
Hinchamiento (95%)	2,19 %
Absorción (95%)	6,57 %

Sevilla 19 de junio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga



AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía LE071-SE-05

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1869

Fecha de toma: 29/05/2007

Número Acta: 6591

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

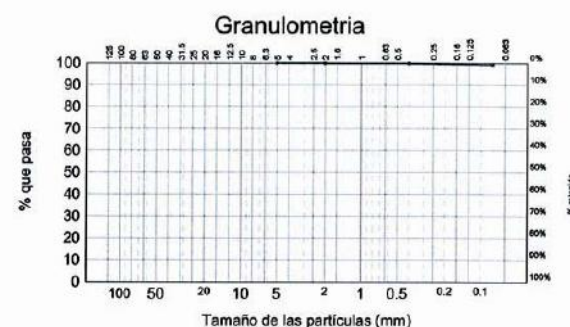
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C13-MA1 (1,60-1,80)

Descripción:

ANALISIS GRANULOMETRICO (UNE 103-101-95)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
5	100
2	100
0,4	100
0,08	99
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----



LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103-94 y 103-104-93)

Límite líquido	78,58
Límite plástico	23,70
Índice de plasticidad	54,88

CLASIFICACION DEL SUELO

CH : Arcilla de plasticidad alta

OTRAS DETERMINACIONES

Contenido en materia orgánica (UNE 103-204-93)	%	0,74
Sulfatos en el suelo (UNE 103-201-96)	%SO ₃	0.62
Acidez Baumann-Gully (Anejo 5 de la EHE)	ml/kg	---
Humedad (UNE 103-300-93)	%	---
Densidad aparente	t/m ³	---

Sevilla 5 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es




ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA nº 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1869

Fecha de toma: 29/05/2007

Número Acta: 6592

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C13-MA1 (1,60-1,80)

Descripción:

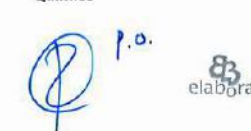
Contenido de sales solubles (NLT-114-99)	%	0,47
--	---	------

Sevilla 5 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA n° 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio n° 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1869

Fecha de toma: 29/05/2007

Número Acta: 5971

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C13-MA1 (1,60-1,80)

Descripción:

CONTENIDO DE CARBONATO EN SUELOS S/UNE 103200/93

Contenido de carbonato en suelos (UNE 103200/93)		
CO3Ca:	%	22,40
CO2:	%	9,86

Sevilla 19 de junio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos




RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga




AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía LE071-SE-05

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio n° 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1869

Número Acta: 5971

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C13-MA1 (1,60-1,80 m)

Descripción:

CONTENIDO DE YESO EN SUELOS (NLT-115-99)

% DE YESO (CaSO ₄ -2H ₂ O)	1,300
--	-------

Sevilla 29 de junio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos




RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga



AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA n° 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio n° 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1869

Fecha de toma: 29/05/2007

Número Acta: 6254

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C13-MA1 (1,60-1,80)

Descripción:

ENSAYO DE COLAPSO (NLT 254-99)

Tensión (Kp/cm²)	Humedad Inicial (%)	Humedad Final (%)	Densidad Seca (gr/cm³)	Tipo de muestra
2.0	24,83	28,23	1,51	REMOLDEADA

Índice de colapso (%) 0,00

Potencial porcentual de colapso (%) 0,00

Compactación 100% Proctor Normal

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE (UNE 103601-1996)

Tensión (Kp/cm²)	Humedad Inicial (%)	Humedad Final (%)	Densidad Seca (gr/cm³)	Tipo de muestra
0.1	24,59	34,88	1,51	REMOLDEADA

Hinchamiento Libre (%) 4,40

Compactación 100% Proctor Normal

Sevilla 27 de junio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Páris "Minipáris" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA n° 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio n° 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1869

Fecha de toma: 29/05/2007

Número Acta: 6252

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

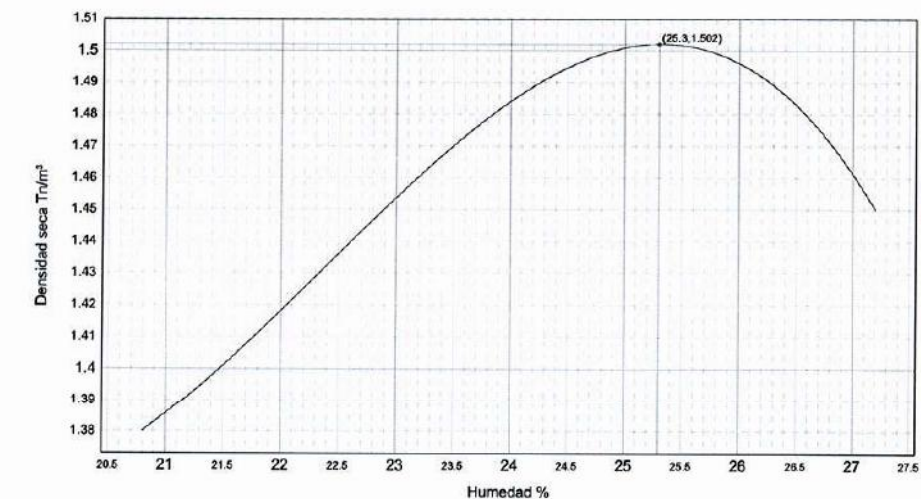
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C13-MA1 (1,60-1,80)

Descripción:

PROCTOR NORMAL (UNE 103500-94)

Densidad máxima 1,502 Tn/m³ Humedad óptima 25,3 %



Sevilla 27 de junio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Páris "Minipáris" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA n° 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio n° 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1869

Fecha de toma: 29/05/2007

Número Acta: 6253

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

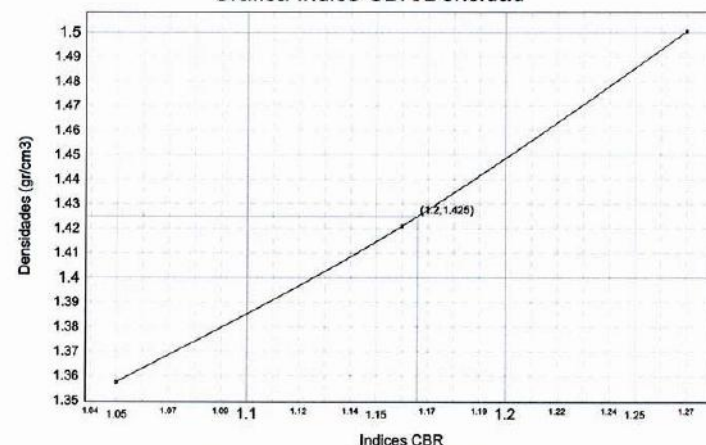
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C13-MA1 (1,60-1,80)

Descripción:

C.B.R. EN LABORATORIO (UNE 103502-95)

Grafica Indice CBR/Densidad



Norma: UNE 103502	Material retenido tamiz 20 mm. UNE: 0,00 %	Sobrecarga utilizada: 14,0 Kg.	Se ha efectuado sustitución de material: No
-------------------	--	--------------------------------	---

	MOLDE A	MOLDE B	MOLDE C
Numero de golpes	15	30	60
Densidad (gr/cm3)	1,357	1,421	1,500
Humedad (%)	25,5	25,5	25,5
Absorción (%)	10,05	15,82	13,13
Hinchamiento (%)	2,23	3,02	3,81
Indice C.B.R.	1,1	1,2	1,3

PROCTOR NORMAL	
Densidad máxima	1,500 gr/cm3
Humedad óptima	25,3 %
Compactación (95,00%)	1,425 gr/cm3

Indice CBR (95%)	1,2
Hinchamiento (95%)	3,06 %
Absorción (95%)	15,46 %

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

Sevilla 27 de junio de 2007

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Laboratorio acreditado por la Junta de Andalucía LE071-SE-05

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio n° 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1870

Fecha de toma: 29/05/2007

Número Acta: 6593

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

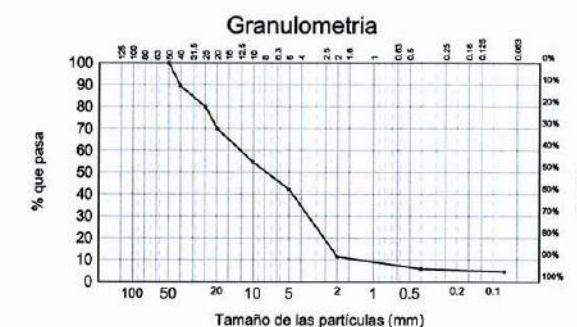
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C14-MA1 (1,10-1,30)

Descripción:

ANALISIS GRANULOMETRICO (UNE 103-101-95)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
50	100
40	89
25	80
20	70
10	55
5	42
2	11
0,4	6
0,08	4,4



LIMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103-94 y 103-104-93)

Límite líquido	34,70
Límite plástico	19,27
Indice de plasticidad	15,43

CLASIFICACION DEL SUELO

GP : Grava arenosa mal graduada con indicios de arcilla

OTRAS DETERMINACIONES

Contenido en materia orgánica (UNE 103-204-93)	%	0,10
Sulfatos en el suelo (UNE 103-201-96)	%SO ₃	0,00
Acidez Baumann-Gully (Anejo 5 de la EHE)	ml/kg	---
Humedad (UNE 103-300-93)	%	---
Densidad aparente	t/m ³	---

Sevilla 5 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga

AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA n° 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio n° 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1870

Fecha de toma: 29/05/2007

Número Acta: 6594

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C14-MA1 (1,10-1,30)

Descripción:

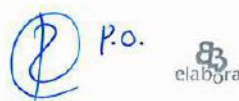
Contenido de sales solubles (NLT-114-99)	%	0,33
--	---	------

Sevilla 5 de julio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos



RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS
Fernando Fernández Díaz
Químico



AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA n° 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio n° 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1870

Fecha de toma: 29/05/2007

Número Acta: 5963

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C14-MA1 (1,10-1,30)

Descripción:

CONTENIDO DE CARBONATO EN SUELOS S/UNE 103200/93

Contenido de carbonato en suelos (UNE 103200/93)		
CO3Ca:	%	20,25
CO2:	%	8,91

Sevilla 19 de junio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos



RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga



AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Parque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos, Junta de Andalucía, Nº de inscripción LE071-SE-05
(BOJA nº 223 de 15-11-2005)

Ciente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio nº 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1870

Fecha de toma: 29/05/2007

Número Acta: 5964

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

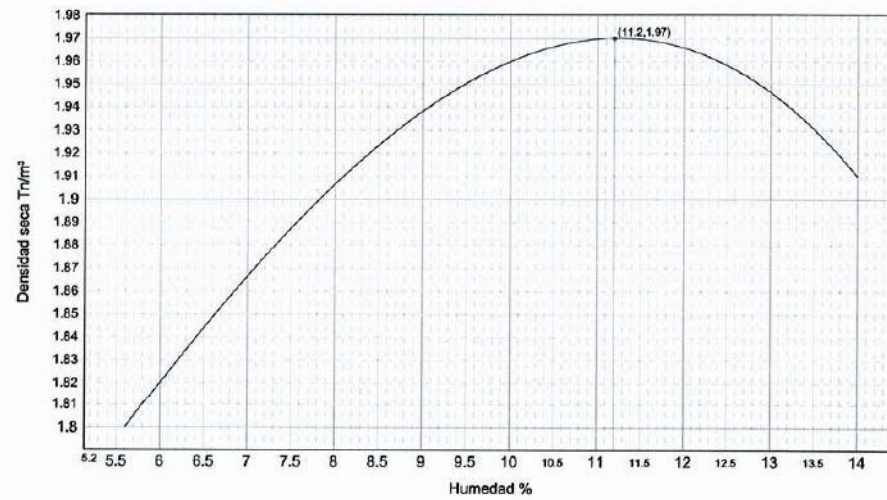
Procedencia: C14-MA1 (1,10-1,30)

Descripción:

PROCTOR NORMAL (UNE 103500-94)

Densidad máxima 1,970 Tn/m³

Humedad óptima 11,2 %



Sevilla 19 de junio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga






AGENCIA PARA LA CALIDAD
EN LA CONSTRUCCIÓN, S.L.
Porque Sevilla Industrial
Avda. del Parsi "Miniparsi" nave 3
41016 SEVILLA
Tel.: 954 51 55 58/59
Fax: 954 51 38 21
elabora@elabora.es
www.elabora.es

ENSAYO ACREDITADO - JUNTA DE ANDALUCIA

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA n° 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio n° 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1870

Fecha de toma: 29/05/2007

Número Acta: 5965

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

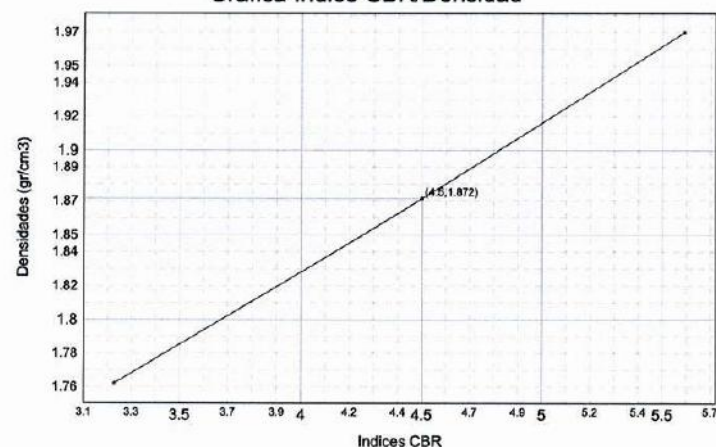
Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C14-MA1 (1,10-1,30)

Descripción:

C.B.R. EN LABORATORIO (UNE 103502-95)

Grafica Indice CBR/Densidad



Norma: UNE 103502	Material retenido tamiz 20 mm: UNE: 0,00 %	Sobrecarga utilizada: 14,0 Kg.	Se ha efectuado sustitución de material: No
-------------------	--	--------------------------------	---

	MOLDE A	MOLDE B	MOLDE C
Número de golpes	15	30	90
Densidad (gr/cm³)	1,762	1,871	1,970
Humedad (%)	11,2	11,2	11,1
Absorción (%)	2,94	1,84	0,90
Hinchamiento (%)	0,00	0,00	0,00
Indice C.B.R.	3,2	4,5	5,8

PROCTOR NORMAL	
Densidad máxima	1,970 gr/cm³
Humedad óptima	11,2 %
Compactación (95,00%)	1,871 gr/cm³

Indice CBR (95%)	4,5
Hinchamiento (95%)	0,00 %
Absorción (95%)	1,84 %

Sevilla 19 de junio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga



ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELO

Registro de Laboratorios de ensayos. Junta de Andalucía, N° de inscripción LE071-SE-05
(BOJA n° 223 de 15-11-2005)

Cliente: VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.

VS INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
Avda. Américo Vespucio n° 5
Edificio "Cartuja", P-5.1, 2ª módulo 1B
41092-Sevilla
Sevilla

Muestra: 1870

Fecha de toma: 29/05/2007

Número Acta: 6245

Código: 1077

Obra: ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA A-379

INTERSECCIÓN A-376 - LA CARLOTA

Localidad: LA CARLOTA

Procedencia: C14-MA1 (1,10-1,30)

Descripción:

ENSAYO DE COLAPSO (NLT 254-99)

Tensión (Kp/cm²)	Humedad Inicial (%)	Humedad Final (%)	Densidad Seca (gr/cm³)	Tipo de muestra
2.0	11,55	13,93	1,96	REMOLDEADA

Índice de colapso (%)	0,00
-----------------------	------

Potencial porcentual de colapso (%)	0,00
-------------------------------------	------

Compactación	100% Proctor Normal
--------------	---------------------

ENSAYO DE HINCHAMIENTO LIBRE (UNE 103601-1996)

Tensión (Kp/cm²)	Humedad Inicial (%)	Humedad Final (%)	Densidad Seca (gr/cm³)	Tipo de muestra
0.1	11,99	13,64	1,97	REMOLDEADA

Hinchamiento Libre (%)	0,10
------------------------	------

Compactación	100% Proctor Normal
--------------	---------------------

Sevilla 27 de junio de 2007

DIRECTOR TÉCNICO
Juan Diego Bauzá Castelló
Ingeniero de caminos

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYOS FÍSICOS
Mª del Rocío Ahumada Rivas
Geóloga



ANEJO 03- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

En el presente anejo se realizará un estudio de alternativas, tratándose los siguientes aspectos:

- Localización del emplazamiento de la E.D.A.R.
- Tipología de elementos.
- Distribución de los elementos dentro de la parcela

1. Localización del emplazamiento de la E.D.A.R.

Para elegir la localización del emplazamiento de la E.D.A.R. se deberán tener en cuenta diversos factores como las dimensiones de los elementos (desarenador, reactor biológico,...), la dirección del viento predominante en la zona, el uso del suelo, etc.

Por un lado, la parcela deberá ser suficientemente grande como para albergar todos los elementos necesarios para realizar la depuración, superficie que será del orden de 1500 m². A esta se deberá añadir el espacio requerido por edificios de oficinas, carreteras, iluminación, cercado, etc. Por tanto, podemos estimar una superficie mínima de unos 2500 m².

Por otro lado, se debe tener en cuenta la dirección del viento, ya que se desprenden muchos gases y olores desde la E.D.A.R., los cuales serán desagradables para cualquier población cercana a la misma. La dirección predominante del viento es la NNE. Este hecho, junto con el de que en la zona norte del municipio se recogen las aguas residuales del mismo para ser vertidos al arroyo de Guadalmazán, hacen de esta zona la más apropiada para la situación de la misma.

Además se deberá tener en cuenta los usos del suelo y los posibles servicios afectados, lo cual será útil para estimar el coste de las expropiaciones, que deberá ser el mínimo posible.

Uso y Sobrecarga	Superficie (Ha)
Agua (masas de agua, balsas, etc..)	5,69
Chopo y Álamo	3,30
Cultivos herbáceos en regadío	35,47
Cítricos en regadío	11,14
Huerta o cultivos forzados	4,37
Improductivo	769,55
Labor asociada con frondosas	14,99
Labor en secano	4.197,66
Matorral	10,50
Matorral asociado con frondosas	2,91
Olivar en regadío	606,69
Olivar en secano	1.901,03
Pastizal	3,71
Pastizal asociado con frondosas	79,01
Pastizal-Matorral	242,66
SUPERFICIE TOTAL	7.888,68

Figura 03 - 1. Usos del suelo en el municipio de La Carlota.

Fuente: SIGA (Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios. MAGRAMA).

En la tabla 04-1 se puede observar como el uso de suelo dominante en el municipio de La Carlota es la labor en secano, seguido del olivar en secano. Dado que este último requeriría una expropiación más cara, se intentará localizar la EDAR en una parcela que carezca de este tipo de uso de suelo.

Por último, se evitará cruzar el arroyo de Guadalmazán, lo cual supondría un sobrecoste.

1.1. Parcela seleccionada

La parcela elegida se encuentra al noroeste del municipio, siendo sus características principales:

- Zona 0, polígono 22, parcela 245. Cuesta Pichivi. La Carlota (Córdoba)
- Situación: X 327851.38, Y 4173352.61
- Superficie de 0.3088 ha
- Uso de suelo: Tierras arables
- Junto a la carretera A-445, por lo que será de fácil acceso.

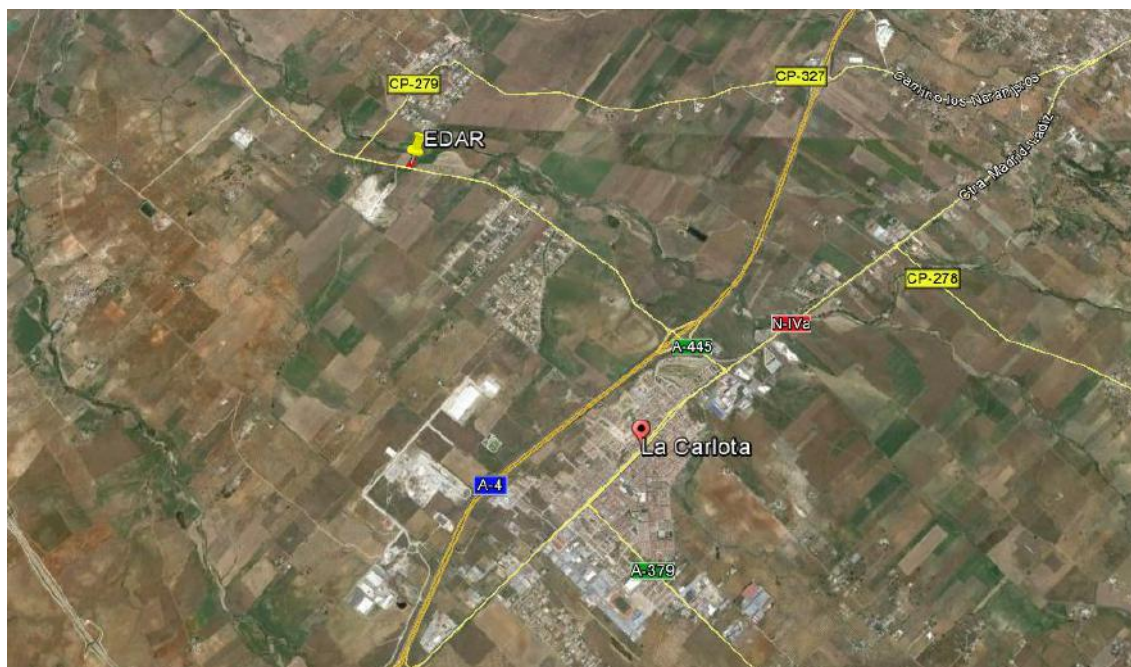


Figura 03 - 2. Localización de la E.D.A.R.

En el anexo 1 se adjuntan las fichas de datos informativos obtenidas del SIGPAC y del catastro.

2. Tipología de elementos

2.1. Desarenador

El desarenado tiene por objeto eliminar las materias pesadas, de granulometría superior a 200 micras, con el fin de evitar que se produzcan sedimentos en el resto de elementos situados aguas arriba en la depuradora, evitando así la abrasión de las bombas y otros elementos, así como la sobrecarga de los mismos.

Los tipos de desarenadores más empleados son:

- Canal desarenador: La arena se extrae manualmente de un canal longitudinal que tiene una capacidad de almacenamiento de 4-5 días. El canal parshall es el más utilizado.
- Desarenador rectangular aireado: el aire que se inyecta provoca una rotación del líquido y crea una velocidad constante de barrido de fondo perpendicular a la velocidad de paso. Además, favorece la separación de las materias orgánicas y grasas que pueden quedar adheridas a las partículas de arena

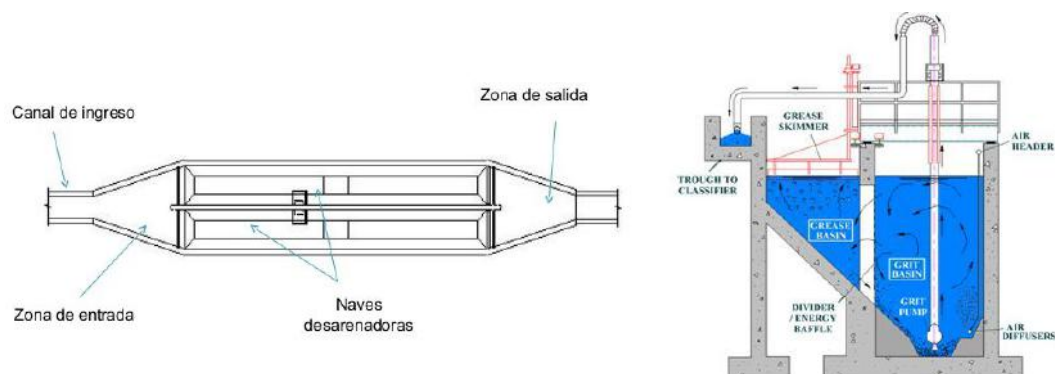


Figura 03 - 3 y 4. Tipos de desarenadores: Canal desarenador (izquierdo) y desarenador aireado (derecha).

Se emplearán los desarenadores aireados, pues, además, presentan las siguientes ventajas:

- Tienen una mayor posibilidad de control del tamaño de partícula depositado:
 - o Al aumentar la velocidad de giro, se escapa arena del tanque
 - o Al disminuir la velocidad de giro, se deposita materia orgánica
- Presenta un mejor control a caudales variables
- Carecen de partes móviles, por lo que tienen un menor desgaste
- El agua se airea, por lo que se evita o aminora la producción de olores
- Favorece la separación de materia orgánica adherida a la arena.
- Cede O₂ al agua, ayudando a mantener las condiciones aeróbicas

2.2. Procesos biológicos

Los procesos biológicos de depuración de aguas residuales consisten en la eliminación de la contaminación del agua mediante la actividad de comunidades de organismos vivos, pues esta constituye el sustrato o alimento necesario para dichas comunidades. Para que esta eliminación de la contaminación se lleve a cabo, se deben mantener controladas ciertas condiciones ambientales, que permitan el desarrollo óptimo de la biocenosis. Esto tendrá lugar en un espacio fácil de controlar, denominado reactor biológico.

En función de la forma en la que se encuentre la biomasa en el reactor, se pueden distinguir dos tipos principales de procesos biológicos:

- Cultivos en suspensión, en los que los microorganismos se encuentran en suspensión en el seno del agua, por lo que deben ser separados posteriormente del agua saliente del reactor y devueltos al mismo, manteniendo así una concentración de biomasa constante. Los más representativos son los procesos de Fangos Activos.

- Cultivos fijados a soportes los microorganismos se encuentran en soportes, en los que quedan retenidos en el reactor y no son arrastrados por la corriente. Los más representativos son los procesos de película fija o de película biológica.

Sin embargo, estos últimos presentan problemas de atascamiento del medio soporte, disminuyendo la capacidad de depuración, y presenta gran incontabilidad de la biomasa presente.

El proceso de fangos activos es un proceso de depuración muy experimentado, seguro, flexible y que obtiene un rendimiento de depuración superior al 90%. Además presenta gran adaptabilidad en función de los objetivos de la calidad requeridos en el efluente, por lo que se empleará este sistema de depuración.

Los procesos de fangos activos requieren un contacto íntimo entre el agua residual, la biomasa activa y el oxígeno. Para acelerar los procesos naturales, se les suministra oxígeno disuelto, aumentando así la capacidad de tratamientos, además de obtener una mejor calidad del agua efluente y menor cantidad de fangos.

Dada la enorme adaptabilidad que presentan, existe una gran variedad de procesos de fangos activos, agrupándose, principalmente, en procesos de media o baja carga (entre los que destaca el proceso de aireación prolongada) y procesos de alta carga.

Los procesos de aireación prolongada, a emplear en este proyecto, consisten en un tanque de aireación con un sistema de turbinas y aireadores sumergibles o difusores cerámicos que mantienen la biomasa en suspensión e introducen el oxígeno necesario. Estos procesos se caracterizan por su baja carga másica y baja producción de fangos. Además, su utilización es interesante cuando se pretenden eliminar compuestos con nitrógeno simultáneamente con la materia orgánica, como se da en este proyecto.

Respecto a la geometría del reactor biológico, pueden distinguirse reactores tipo carrusel y reactores rectangulares. Se emplearán estos segundos al ser su construcción más sencilla.



Figura 03 - 5 y 6. Reactores biológicos tipo carrusel (izquierda) y rectangular (derecha).

3. Distribución de los elementos dentro de la parcela

A continuación se presentan 3 posibles propuestas de distribución de los elementos principales que constituyen la E.D.A.R. dentro de la parcela.

En las imágenes en las que se representa cada alternativa, se definen las cotas de los extremos de la parcela con el fin de tener una idea de cómo es la topografía de la misma.

3.1. Propuesta número 1

La propuesta número 1 de distribución queda reflejada en la siguiente imagen.

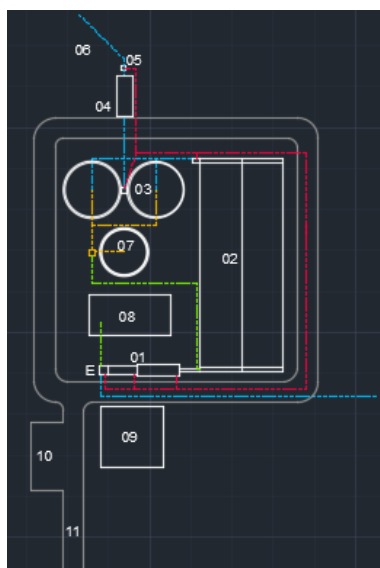


Figura 03 - 7. Alternativa número 1 de distribución de elementos en la parcela.

Esta propuesta queda descartada debido a que la línea de agua (línea azul y elementos que forman la depuradora) iría a contra corriente respecto a la pendiente del terreno en la zona de tratamientos primarios, por lo que sería necesario realizar bombeos en varios puntos o mayores excavaciones para los últimos elementos de la depuradora, lo cual encarecería el presupuesto. Además la línea de recirculación (línea verde) iría, principalmente, a contra corriente.

3.2. Propuesta número 2

La propuesta número 2 de distribución queda reflejada en la siguiente imagen.

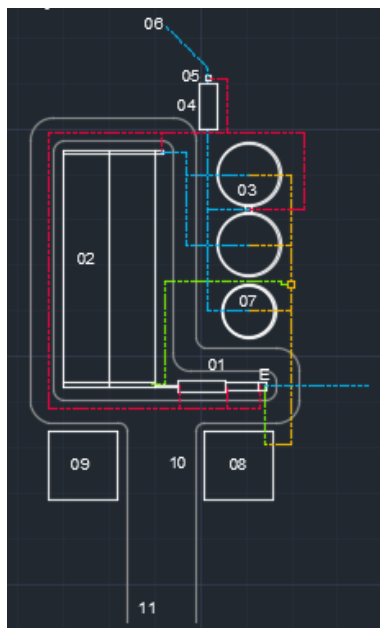


Figura 03 – 8. Alternativa número 2 de distribución de elementos en la parcela.

En esta alternativa la línea de agua (línea azul y elementos que forman la depuradora) podría ir a favor de la pendiente del terreno, salvo en el paso del reactor biológico a los decantadores

secundarios, teniendo que realizar alguna excavación mayor en el último tramo de la misma para conseguir dicho objetivo.

Sin embargo, serían necesarios diversos sistemas de bombeos en la línea de fangos (línea amarilla), pues la recogida de los mismos se efectuaría en la entrada a la E.D.A.R., la cual se encuentra a mayor cota.

Además, el sistema de tuberías en la zona de los decantadores secundarios y el espesador sería bastante complejo, por lo que otra distribución de los elementos en la parcela sería más favorable.

3.3. Propuesta número 3

La propuesta número 3 de distribución queda reflejada en la siguiente imagen.

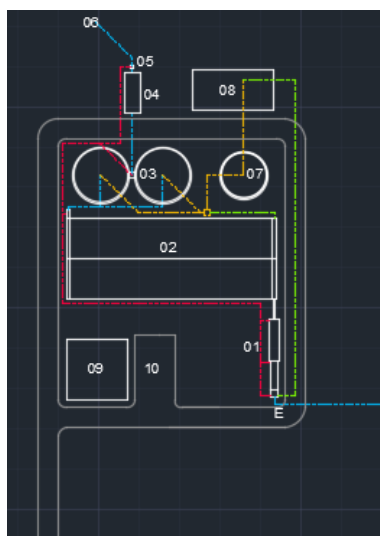


Figura 03 - 9. Alternativa número 3 de distribución de elementos en la parcela.

Esta alternativa de distribución será la que se lleve a cabo, ya que la línea de agua (línea azul y elementos que forman la depuradora) del proceso de depuración podría ir a favor de la pendiente del terreno, lo que supondría un ahorro de costes en bombeo y excavación. Además los desengrasadores y espesadores se encuentran cerca del final del proceso, por lo que las conducciones necesarias para la línea de fangos (línea amarilla) y para el transporte de las grasas serán menores.

ANEXO 1: INFORMACIÓN DEL SIGPAC. PARCELA 245, POLÍGONO 22



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

FONDO ESPAÑOL DE
GARANTÍA AGRARIA

DATOS IDENTIFICATIVOS SIGPAC

Provincia: 14 - CORDOBA

Municipio: 17 - Carlota (La)

Agregado: 0

Zona: 0

Polígono: 22

Parcela: 245

Coordenadas UTM del centro	Fecha de vuelo de la foto del centro de la parcela:	05/2013
	Fecha de la cartografía Catastral (*):	
X: 327797,68	Fecha de impresión:	09/05/2016
Y: 4173374,76		
DATUM WGS84	Escala aproximada de impresión:	1 : 1000
HUSO 30		



(*) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

El uso, delimitación gráfica u otros atributos de los recintos que aparecen en el SIGPAC tienen por objeto facilitar al agricultor la cumplimentación de su solicitud de ayudas de la PAC. Cuando el uso que aparece en el SIGPAC sea distinto del uso real, el agricultor debe realizar su solicitud de ayuda en base a este último, el real, debiendo comunicar la incidencia al servicio competente de su Comunidad Autónoma.

A) Relativos al recinto:

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	Admisibilidad en pastos		Coef. Regadío	Incidencias (1)	Región
				%	ha			
2	0,8105	3	TIERRAS ARABLES			0		1201 (2)

(1) La descripción de las incidencias SIGPAC aparece en el menú de Ayuda del Visor SIGPAC.

(2) Región del Régimen de Pago Básico según el Anexo II del Real Decreto 1076/2014.

ANEJO 04 - TOPOGRAFÍA

En el presente anejo se realizará la localización, georreferenciación y replanteo de la E.D.A.R. objeto de este proyecto, realizando, previamente, el enlace con la red geodésica de la zona

1. Base de replanteo

Tras el estudio de la ubicación idónea para el proyecto, se realiza la georreferenciación y replanteo de la parcela elegida, para lo cual se elige el vértice geodésico 094370 – La Carlota, el cual se encuentra definido mediante coordenadas UTM en el Huso 30 y bajo el sistema de referencia ETRS89.



Figura 04 – 1. Situación del vértice geodésico 094370 – La Carlota (en azul) respecto con la parcela en la que se construirá el E.D.A.R. (en amarillo).

En el anexo 1 se muestra la ficha técnica del vértice geodésico seleccionado.

Una vez establecido el vértice geodésico, se buscan las ubicaciones de cinco bases de replanteo en la parcela seleccionada, las cuales serán medidas en RTK (Real Time Kinetic). Este procedimiento consiste en la retransmisión vía GPS de correcciones entre una antena fija (BASE), situada en el vértice geodésico (de coordenadas conocidas), y una móvil (MÓVIL), consiguiéndose precisiones centimétricas, suficientes para este tipo de trabajos.

Gracias a este método, es posible obtener las coordenadas planimétricas (X e Y) y altimétricas (Z) de cada vértice que forma parte de la base de replanteo.



	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
V01	327809.458	4173319.937	150.165
V02	327725.639	4173338.563	149.756
V03	327808.713	4173429.461	146.789
V04	327867.946	4173395.561	146.971
V05	327815.791	4173382.522	147.814

Figuras 04 – 2 y 3. Localización de la base de replanteo y coordenadas de la misma

En el anexo 2 se presenta el listado de los puntos de referencias de cada elemento de la depuradora.

2. Equipos utilizados

Para la realización de este anejo topográfico se emplearon los siguientes equipos:

- Un vehículo.
- Un Modelo R6 con libreta electrónica Modelo TSC2.
- Clavos para posicionamiento de Bases de Replanteo.
- Cámara fotográfica digital.
- Software de procesados de datos GPS Trimble Geomatics Office.
- Software CAD AUTOCAD de AUTODESK.
- Software MDT.

3. Puntos de vertido

En la siguiente imagen se muestran los puntos de vertidos de la red de saneamiento actual de La Carlota.



	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
Vertido 01	329993.759	4171846.038	174.408
Vertido 02	329612.676	4171867.015	185.167
Vertido 03	328724.649	4171297.139	201.318
Vertido 04	329731.546	4170965.002	193.22

Figura 04 – 4 y 5. Puntos de vertido de la red de saneamiento actual y sus coordenadas

Desde estos puntos de vertido deberán construirse nuevas conducciones que lleven el agua residual a la nueva E.D.A.R.

A continuación se muestran el trazado de cada una de estas conducciones y el perfil longitudinal del terreno a lo largo de las mismas, verificando que la nueva E.D.A.R. se encuentra a menor cota, por lo que no sería necesarios bombeos desde los puntos de vertido hacia la misma.

3.1. Conducción principal

La conducción principal discurre desde el punto de vertido 04 hasta la entrada a la planta por el pozo de gruesos, pasando por el vertido 01. Pasado el punto de vertido 01 tiene una pequeña conexión con el vertido 02.

El diámetro de esta conducción será variable a lo largo de su longitud, comenzando con 500 mm de diámetro, que aumentan a 700 mm en el punto de vertido 01 y, posteriormente, 1000 mm en la incorporación de la línea procedente del vertido 03, punto que se especificará en el siguiente apartado.

La longitud de esta conducción es de 3.718 km. A 955 m tiene lugar el vertido 01 y, a 406 m de este, tiene lugar la incorporación de la conducción procedente del vertido 02.

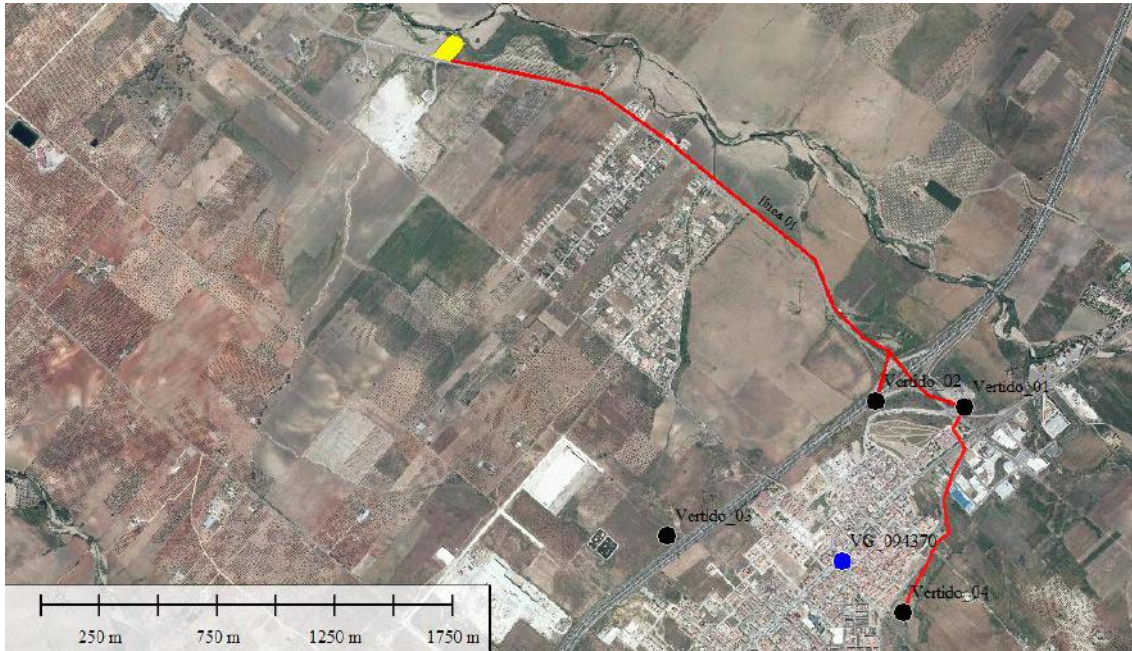


Figura 04 - 6. Conducción principal de entrada a la E.D.A.R

Alrededor del PK 1.5 se produce una sobrelevación en el terreno, producida a que el modelo digital empleado reconoce la autovía que discurre por dicho punto, dando una elevación del terreno errónea.

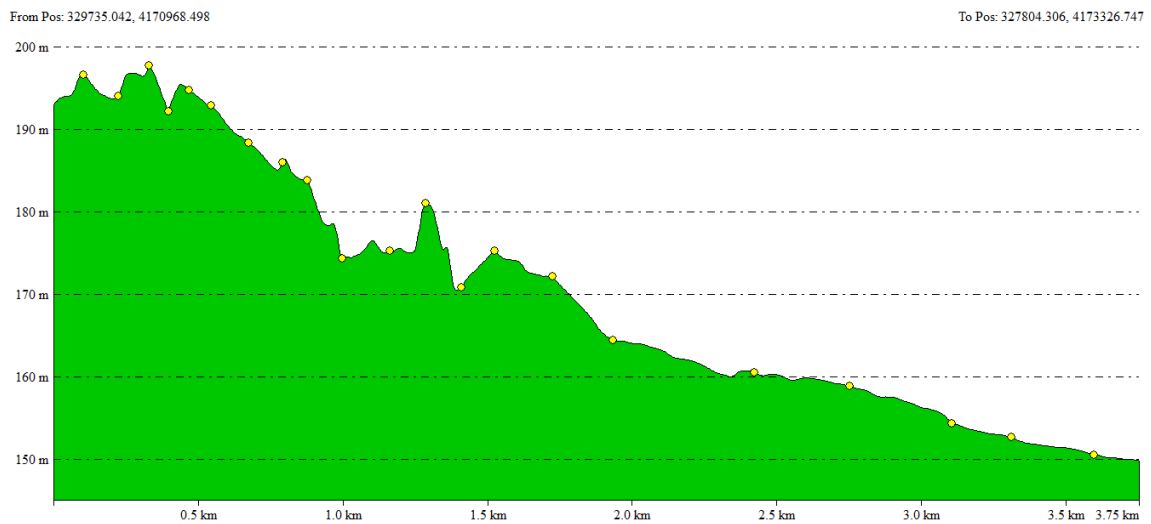


Figura 04 -7. Perfil longitudinal del terreno en la conducción principal

3.2. Conducción del vertido 03

La conducción del vertido 03 transporta las aguas residuales desde dicho punto hasta la conexión con la conducción principal, en el PK 2.524 de la misma.



Figura 04 – 8. Conducción principal (rojo) y conducción del vertido 03 (verde).

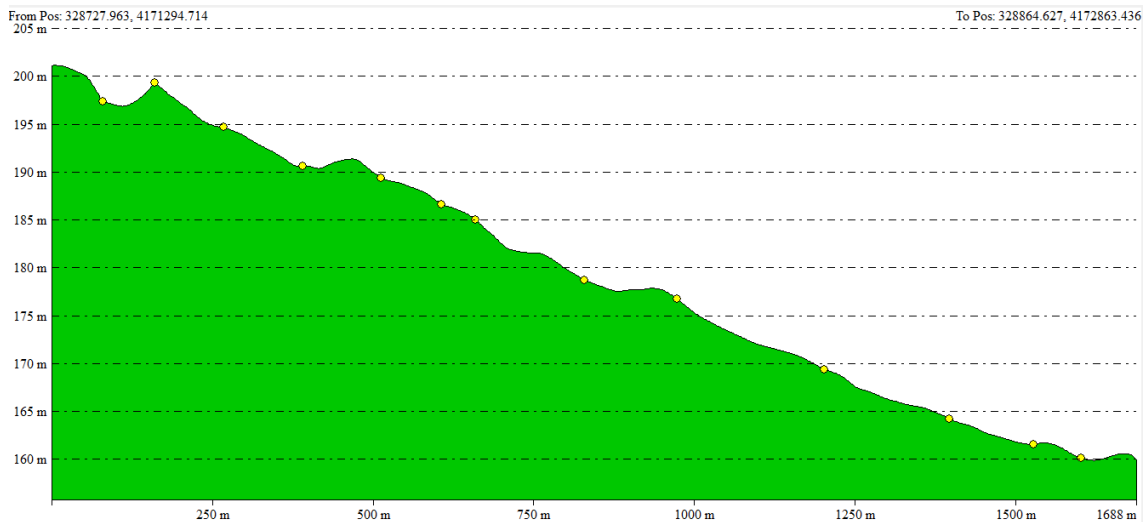


Figura 04 – 9. Perfil longitudinal del terreno en la conducción del vertido 03.

4. Salida de la E.D.A.R.

Desde la arqueta de reunificación de caudales, en la que los caudales procedentes de la línea de agua y del by-pass se unen tras ser previamente tratados, parte una tubería hacia el punto de vertido o salida en el Arroyo de Guadalmazán.



Figura 04 – 10. Situación del punto de salida o vertido de la E.D.A.R.

La lámina de agua para la avenida de 500 años de periodo de retorno tendrá una cota de 146.8 m.

El vertido se realizará mediante una tubería sumergida, provista de una rejilla, que impida la entrada de sólidos en la conducción, y una válvula antirretorno, que impida la entrada de agua a la E.D.A.R., así como una válvula de compuerta.

Previamente a la colocación de la tubería y sus elementos, se realizará una limpieza y dragado del cauce hasta la cota 144. Posteriormente se dispondrá un hormigón de limpieza HM-15 para impedir el deslizamiento de los taludes del arroyo y fijar la tubería de salida al lecho de manera segura. Esta capa de hormigón será de 30 cm de espesor y un talud 1:1.5.

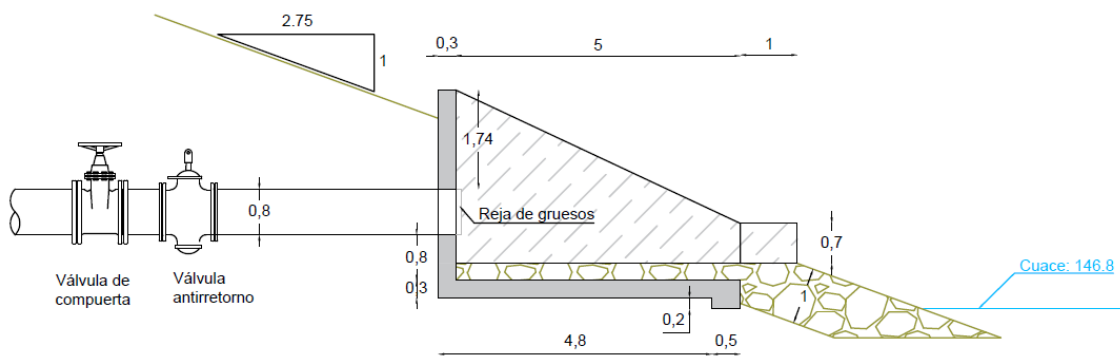


Figura 04 – 11. Obra de salida de la E.D.A.R.

ANEXO 01 – FICHA TÉCNICA DEL VÉRTICE GEODÉSICO

Reseña Vértice Geodésico

28-may-2016

Número.....: **94370**
 Nombre.....: **La Carlota**
 Municipios: **Carlota, La**
 Provincias: **Córdoba**
 Fecha de Construcción.....: **18 de mayo de 1975**
 Pilar sin centrado forzado...: **0,12 m de alto, 0,05 m de diámetro.**
 Último cuerpo.....: **0,19 m de alto, 0,50 m de ancho.**
 Total cuerpos.....: **1 de 0,19 m de alto.**

Coordenadas Geográficas:

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
Longitud.....:	- 4° 55' 55,1152"	- 4° 55' 59,85701" ±0.104 m
Latitud.....:	37° 40' 24,4983"	37° 40' 19,98498" ±0.09 m
Alt. Elipsoidal...:		277,854 m ±0.129 (BP)
Compensación..:	01 de abril de 1988	01 de noviembre de 2009

Elipse de error al 95% de confianza.

Coordenadas UTM. Huso 30 :

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
X.....:	329612,44 m	329501,005 m
Y.....:	4171411,86 m	4171206,290 m
Factor escala....:	0,999957576	0,999958069
Convergencia...:	- 1° 10' 52"	- 1° 10' 54"

Altitud sobre el nivel medio del mar: 228,734 m. (BP)

Situación:

Situado en la azotea superior de la casa nº 61 de la calle Carlos III, en La Carlota.

Acceso:

En el pueblo de La Carlota, en la calle Carlos III, 61, que es la carretera Madrid-Cádiz.

Horizonte GPS:

Despejado



La Carlota [detalle]



Observaciones:

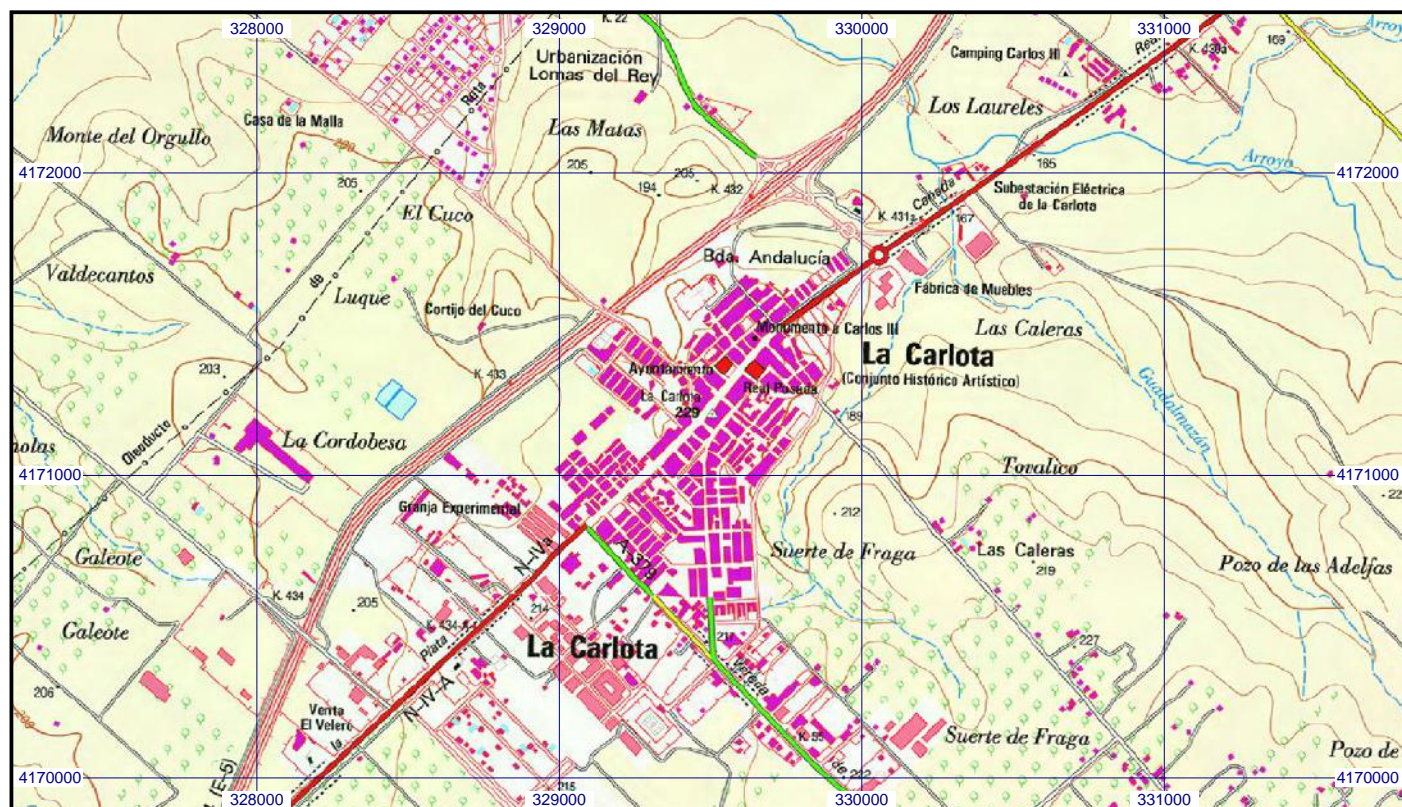
Cartografía de situación

28-may-2016

Escala 1:25.000

094370 La Carlota

Coordenadas ETRS89. Huso 30



ANEXO 02 – PUNTOS DE REFERENCIA

Se presenta a continuación el listado con las coordenadas de los puntos de referencia de los elementos que constituyen la depuradora.

PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
1	327.840,335	4.173.419,365	146,905
2	327.840,414	4.173.416,616	146,939
3	327.836,094	4.173.414,692	146,979
4	327.832,402	4.173.404,834	147,15
5	327.850,154	4.173.404,677	147,017
6	327.852,196	4.173.385,942	147,264
7	327.837,193	4.173.378,559	147,625
8	327.815,553	4.173.394,072	147,582
9	327.815,671	4.173.391,048	147,644
10	327.819,873	4.173.397,921	147,435
11	327.823,958	4.173.391,205	147,523
12	327.813,942	4.173.400,867	147,455
13	327.799,214	4.173.400,199	147,691
14	327.822,504	4.173.350,831	148,581
15	327.820,344	4.173.346,589	148,776
16	327.807,894	4.173.342,347	149,045
17	327.808,562	4.173.335,474	149,386
18	327.799,725	4.173.331,391	149,677
19	327.791,595	4.173.346,002	149,004
20	327.779,341	4.173.357,704	148,698
21	327.782,601	4.173.363,359	148,542
22	327.765,202	4.173.364,813	148,586
23	327.731,465	4.173.338,971	149,725
24	327.795,169	4.173.321,924	150,147

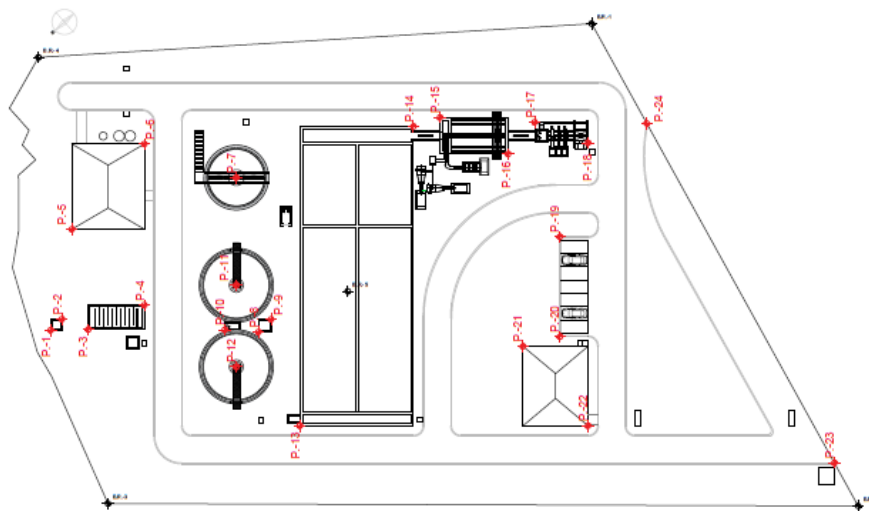


Figura 04 – 12. Base de replanteo y puntos de referencia de cada elemento de la depuradora.

ANEJO 05- POBLACIÓN Y DOTACIONES

En el presente anejo se analizará la evolución de la población de La Carlota, así como la evolución de la generación de sus aguas residuales, con el fin de obtener los caudales de agua de entrada a la depuradora.

1. Análisis de la evolución de la población

Para realizar el análisis de evolución de la población de La Carlota, será necesario partir del histórico de población, el cual fue obtenido del Instituto Nacional de Estadística. En la siguiente tabla se muestran los datos encontrados, correspondiéndose con la serie histórica desde 1996 al 2014.

AÑO	Nº HAB.
2015	13,929
2014	13,872
2013	13,903
2012	13,743
2011	13,595
2010	13,469
2009	13,182
2008	12,827
2007	12,303
2006	11,906
2005	11,488
2004	11,203
2003	10,944
2002	10,736
2001	10,518
2000	10,471
1999	10,336
1998	10,295
1997	
1996	10,023

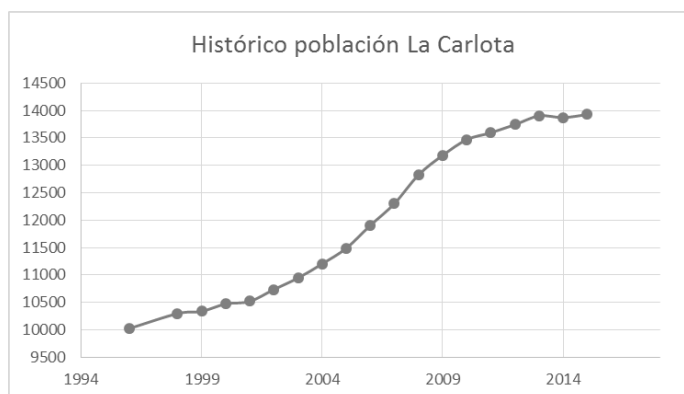


Figura 05 – 1. Histórico de población de La Carlota.

A partir de estos datos, podemos realizar dicho análisis en un año horizonte (25 años), con el fin de determinar las aguas residuales futuras y, por tanto, las dimensiones necesarias para el correcto funcionamiento de la EDAR.

Dado que los últimos datos de población son del año 2015, el año horizonte será el año 2040. La población en dicho año se estimará como el máximo valor entre la población actual (en el año 2015) y unos valores de población estimados a partir de los siguientes modelos:

- Modelo Aritmético
- Modelo Geométrico.
- Modelo del M.O.P.U.

1.1. Modelo aritmético o de crecimiento constante

Es el modelo más simple de todos, pues supone que la población tiene un comportamiento lineal y, por tanto, la razón de cambio se supone constante, incrementándose la población en la misma cantidad cada unidad de tiempo considerada. Esta tasa solo es aconsejable para periodos cortos de tiempo.

El modelo se representa mediante la siguiente ecuación:

$$\frac{dP}{dt} = K_a$$

Siendo:

P: Población

T: Tiempo

Ka: Razón geométrica

Si denominamos P_1 a la población en el instante de tiempo t_1 y P_2 a la población en el instante de tiempo t_2 , entonces la integración de la ecuación anterior determina la tasa de crecimiento aritmética o constante:

$$K_a = \frac{P_2 - P_1}{t_2 - t_1}$$

Así, como el crecimiento es constante, la población en el año horizonte será:

$$P = P_2 + K_a(t - t_2)$$

Para el caso de La Carlota, se obtienen los siguientes resultados:

$$K_a = \frac{P_{2015} - P_{1996}}{t_{2015} - t_{1996}} = \frac{13929 - 10023}{2015 - 1996} = 205.58$$

$$P_{2040} = P_{2015} + K_a(t_{2040} - t_{2015}) = 13929 + 205.58(2040 - 2015) = 19\,068 \text{ habitantes}$$

Por lo tanto, la población en el año horizonte, según el método aritmético, será de 19.068 habitantes.

1.2. Modelo geométrico

Mediante este método se supone un crecimiento porcentual de la población constante en el tiempo. A diferencia del modelo anterior, dicha tasa mantiene constante el porcentaje de crecimiento por unidad de tiempo y no la cantidad por unidad de tiempo, por lo que se puede emplear para periodos largos.

El modelo matemático de este modelo es el siguiente:

$$P_t = P_0(1 + K_g)^{t-t_0} \quad \text{con} \quad K_g = \sqrt[t-t_0]{\frac{P_t}{P_0}} - 1$$

Para el caso de La Carlota, se obtienen los siguientes resultados:

$$K_g = \sqrt[2015-1996]{\frac{13929}{10023}} - 1 = 0.01747$$

$$P_t = P_0(1 + K_g)^{t-t_0} = 13929(1 + 0.01747)^{25} = 21\,477 \text{ habitantes}$$

Por lo tanto, la población en el año horizonte, según el método geométrico, será de 21.477 habitantes.

1.3. Modelo del M.O.P.U.

Mediante este modelo se calcula la población en el año horizonte según el modelo anterior de la tasa de crecimiento, calculando ésta a partir de las tasas de crecimiento de los últimos 10 y 20 años.

Así tenemos que, siendo P_a la población en el año actual, P_5 la de hace cinco años y P_{10} la de hace diez, las tasas de crecimiento de los últimos 5 años (β) y 10 años (γ) serían:

$$P_a = P_5(1 + \beta)^5 \quad P_a = P_{10}(1 + \gamma)^{10}$$

De donde es fácil despejar los valores de β y γ . De este modo, la tasa de crecimiento para el año horizonte α y la población P en t años será:

$$\alpha = \frac{2\beta + \gamma}{3} \quad P = P_a(1 + \alpha)^t$$

Para el caso de La Carlota, se obtienen los siguientes resultados:

$$\beta = \left(\frac{P_{2015}}{P_{2010}}\right)^{1/5} - 1 = \left(\frac{13929}{13469}\right)^{1/5} - 1 = 0.006739$$

$$\gamma = \left(\frac{P_{2015}}{P_{2005}}\right)^{1/10} - 1 = \left(\frac{13929}{11488}\right)^{1/10} - 1 = 0.019454$$

$$\alpha = \frac{2\beta + \gamma}{3} = \frac{2(0.006739) + 0.019454}{3} = 0.0109773$$

$$P = P_a(1 + \alpha)^t = 13929(1 + 0.0109773)^{25} = 18\,301 \text{ habitantes}$$

Por lo tanto, la población en el año horizonte, según el método del M.O.P.U., será de 18.301 habitantes.

1.4. Conclusión

Como hemos dicho anteriormente, la población en el año horizonte será el máximo valor entre estos valores calculados de población y la población actual, por lo que la población será de 21.477 habitantes.

Como era de esperar, en el año horizonte la población será mayor, dándose más importancia pues a la necesidad de disponer de una EDAR.

2. Análisis de la evolución del caudal de aguas residuales

Una vez analizado la evolución de la población, podemos realizar el análisis de la evolución del caudal de aguas residuales partiendo del caudal de agua potable consumido por esta, por lo que es importante conocer el valor de la dotación de agua potable de La Carlota.

Según las “Normas para la redacción de Proyectos de Abastecimiento de agua y Saneamiento de Poblaciones del M.O.P.U.”, para la población en estudio se aconseja una dotación de 200 L/hab día.

Nº de Habitantes (N)	Dotación (L/hab día)
N<1000	100
1000 < N < 6000	150
6000 < N < 12000	200
12000 < N < 50000	250
50000 < N < 250000	300
N > 250000	400

Figura 05 – 2. Dotación (L/hab.día) en función del número de habitantes.

Fuente: “Normas para la redacción de Proyectos de Abastecimiento de agua y Saneamiento del M.O.P.U.”

Sin embargo, no todo el caudal de abastecimiento llega al saneamiento, pues una parte es consumida por la población. Así, puede usarse un coeficiente reductor de valor 0.8.

A partir de los habitantes actuales y futuros y la dotación, se puede estimar el caudal de aguas negras en el año horizonte.

	2015		2040	
	Invierno	Verano	Invierno	Verano
Población (hab)	13.929,00	16.287,00	21.477,00	25.112,78
Dotación (L/hab día)	200			
Coef. Reductor	0,8			
Vertido (L/hab día)	160	160	160	160
Q aguas negras (L/día)	2.228.640,00	2.605.920,00	3.436.320,00	4.018.044,64
Q aguas negras (m3/s)	0,02579	0,03016	0,03977	0,04651

Figura 05 – 3. Cálculo del caudal de aguas negras en la situación actual y en el año horizonte

Finalmente, los caudales de diseño para la depuración de aguas se obtendrán teniendo en cuenta que no se permitirán vertidos de aguas con dilución inferior a 5 veces el caudal medio, para los tratamientos primarios, y 2 veces dicho valor para los tratamientos secundarios. Esto se conseguirá mediante una serie de aliviaderos que se dispondrán a lo largo de la E.D.A.R.

		2040			
		Inverno	Verano	Inverno	Verano
Proceso		Tratamientos primarios		Tratamientos secundarios	
Factor punta		5		2	
Caudal de diseño	m3/S	0,19886	0,23253	0,07954	0,09301
	L/s	198,861	232,53	79,54	93,01

Figura 05 – 4. Cálculo del caudal de diseño en la situación actual y en el año horizonte

ANEJO 06- CÁLCULO DE PROCESOS

En el presente anejo se realizarán los cálculos correspondientes al proceso de depuración, en cada una de sus etapas definidas:

- Pre-tratamientos y tratamientos primarios
- Tratamientos secundarios
- Línea de fangos
- Tratamientos terciarios: Cloración

1. Pre-tratamientos y tratamientos primarios

Los pre-tratamientos que tendrán lugar en la EDAR a diseñar serán:

- Pozo de gruesos
- Reja de gruesos
- Reja de finos
- Tamiz
- Desarenador

Además, en este apartado se dimensionará el canal que recorrerá la depuradora.

1.1. Pozo de gruesos

El pozo de gruesos supone la primera estructura que encuentra el agua residual al llegar a la depuradora. Consiste en un sistema de separación de sólidos grandes, constituido por un pozo situado a la entrada del colector de la depuradora, de paredes inclinadas, en el que se concentran los sólidos y las arenas decantadas para su posterior extracción mediante una cuchara bivalva.

Para su dimensionamiento se deben tener en cuenta los siguientes parámetros de diseño:

- Carga hidráulica: Debe ser inferior a $300 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$ a Q_{max} .
- Tiempo de retención: Debe ser de 0.5 a 1 min a Q_{max} .
- Profundidad del pozo: Debe ser superior a 2 m.

Así, teniendo en cuenta el criterio de la carga hidráulica, se puede obtener el valor de la superficie mínima del pozo:

$$C_h = \frac{Q}{S} \rightarrow S = \frac{Q}{C_h} = \frac{837.09 \text{ m}^3/\text{h}}{300 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}} = 2.79 \text{ m}^2$$

Se fija el ancho y la longitud del pozo en 2 m (sección cuadrada), obteniendo un área superior a la mínima necesaria

A partir del tiempo de retención, y conocida la superficie, se puede obtener la profundidad del pozo.

$$t_r = \frac{V}{Q} = \frac{S \cdot H}{Q} \rightarrow H = \frac{t_r \cdot Q}{S} = \frac{0.7 \text{ min} \cdot 60 \text{ s/min} \cdot 0.2325 \text{ m}^3/\text{s}}{4 \text{ m}^2} = 2.45 \text{ m}$$

Por tanto, las dimensiones del pozo de gruesos serán:

Profundidad: 2.5 m.

Ancho: 2 m.

Longitud: 2 m.

1.2. Canal

El agua residual irá recorriendo la depuradora, desde la entrada por el pozo de gruesos hasta el punto de vertido, mediante un canal. Dicho canal será doble, con el fin de poder continuar con las labores de depuración en caso de avería del mismo o de mantenimiento. Este canal será rectangular

A continuación se realiza el dimensionamiento de dicho canal.

La velocidad a través del canal, con el fin de evitar que se produzca la decantación del agua, debe ser superior a 0.3 m/s. Para su determinación se emplea la fórmula de Manning:

$$v = \frac{1}{n} \cdot R_h^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

Donde:

- v = velocidad de paso del agua
- n = coeficiente de rugosidad
- Rh = radio hidráulico
- i = pendiente del canal

Se dimensionará el canal suponiendo que uno de los dos está fuera de servicio, independientemente del motivo. Así, tomando un coeficiente de rugosidad de 0.015 (valor típico para el hormigón), una pendiente del 0.2% y un ancho del canal de 0.5 m. y empleando una hoja de cálculo se puede obtener la velocidad del agua y, por tanto, las dimensiones del canal, para un caudal de 0.2325 m³/s.

DIMENSIONES MÍNIMAS DEL CANAL	
Ancho del canal (m)	0.5
Altura lámina de agua (m)	51.24
Rh (m)	0.168
Velocidad (m/s)	0.908
Caudal (m ³ /s)	0.2325

Figura 06-2. Dimensiones mínimas del canal de desbaste

Por tanto, el canal será de sección rectangular, con una base de 0.5 m y una altura de 0.7 m, teniendo así un resguardo de aproximadamente 20 cm.

1.3. Reja de gruesos

La reja de gruesos se encuentra situada a la salida del pozo de gruesos, impidiendo la entrada de grandes sólidos al canal y, por tanto, a la depuradora.

La velocidad de paso del agua a través de la reja debe estar limitada superiormente, para evitar forzar las barras y apoyos, a 1.2 m/s a Q_{max} e inferiormente, para evitar que se produzcan deposiciones de sedimentos a 0.8 m/s. Así, la velocidad del agua a través de la reja viene dada por la siguiente expresión:

$$v = \frac{Q}{S} \cdot \frac{E + e}{E} \cdot \frac{1}{C}$$

Donde:

- Q: Caudal máximo
- S: Sección de la reja
- E: Separación entre los barrotes
- e: Grosor de los barrotes
- C: Coeficiente de atascamiento

Aplicando esta fórmula, se comprueba que la velocidad del agua está comprendida entre los valores citados, para un grosor y separación determinados.

Para la reja de gruesos se tomará un grosor de los barrotes de 20 mm y una separación entre estos de 80 mm.

Dado que se conoce el nivel de la lámina de agua en el canal de desbaste, se conoce la sección mojada ($S = (0.5 \cdot 2) \cdot 0.5124 = 0.5124 \text{ m}^2$). Por otra parte, tomando una colmatación del 30%, el coeficiente de atascamiento sería $C = 1 - 0.3 = 0.7$.

Por tanto, la velocidad del agua será:

$$v = \frac{0.2325}{0.5124} \cdot \frac{80 + 20}{80} \cdot \frac{1}{0.7} = 0.81 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Por lo que se cumple con el criterio de velocidad.

La pérdida de carga en la reja viene dada por la expresión:

$$\Delta h = k_1 k_2 k_3 \frac{v^2}{2g}$$

Donde:

- $K_1 = (1/c)^2 = 2.04$
- $K_2 = 0.74$ para barrotes circulares
- $K_3 = 0.41$, valor tabulado en función del espesor y separación de los barrotes y de la altura de la lámina de agua a su paso.

	E/(E+e)									
(e/4)-((2/E)+(1/h))	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
0	245	51,5	18,2	8,25	4	2	0,97	0,42	0,13	0
0,2	230	48	17,4	7,7	3,75	1,87	0,91	0,4	0,13	0,01
0,4	221	46	16,6	7,4	3,6	1,8	0,88	0,39	0,13	0,01
0,6	199	42	15	6,6	3,2	1,6	0,8	0,36	0,13	0,01
0,8	164	34	12,2	5,5	2,7	1,34	0,66	0,31	0,12	0,02
1	149	31	11,1	5	2,4	1,2	0,61	0,29	0,11	0,02
1,4	137	28,4	10,3	4,6	2,25	1,15	0,58	0,28	0,11	0,03
2	134	27,4	9,9	4,4	2,2	1,13	0,58	0,28	0,12	0,04
3	132	27,5	10	4,5	2,24	1,17	0,61	0,31	0,15	0,05

Figura 06-3. Coeficiente K3 tabulado en función del diámetro de los barrotes, la separación entre ambos y la profundidad de la lámina de agua.

Sustituyendo, se obtiene una pérdida de carga de 0.0207 m, por lo que tras la reja de gruesos, el nivel de la lámina de agua está a 0.4917 m (49.17 cm).

1.4. Reja de finos

La reja de finos se encuentra situada aguas abajo de la reja de gruesos, en la zona de canal doble, por lo que es atravesada por la mitad de caudal que la anterior.

Se seguirá la misma metodología que con la reja de gruesos, variando las dimensiones del canal y el grosor y separación de los barrotes.

Para la reja de finos se empleará un grosor de barrotes de 5 mm y una separación de 20 mm. Por otro lado, la sección mojada será de 0.1473 m² ($S = 0.5 * 0.2946 = 0.1473$).

$$v = \frac{Q_{max}}{S} \cdot \frac{a+s}{a} + C_{rej} = \frac{0.1163}{0.1473} \cdot \frac{20+5}{20} + 0.1 = 1.09 \frac{m}{s}$$

Siendo C_{rej} un coeficiente de seguridad cuyo valor es de 0.1 m para rejillas finas y 0.3 m para rejillas gruesas.

Por lo que se cumple con el criterio de velocidad.

La pérdida de carga en la reja viene dada por la expresión:

$$\Delta h = k_1 k_2 k_3 \frac{v^2}{2g}$$

Donde:

- $K1 = (1/c)^2 = 2.04$
- $K2 = 0.74$
- $K3 = 0.42$

Sustituyendo, se obtiene una pérdida de carga de 0.0373 m, por lo que tras la reja de gruesos, el nivel de la lámina de agua está a 0.2573 m (25.73 cm).

1.5. Tamiz

Los tamices son filtros empleados para la separación de los sólidos de pequeño tamaño presentes en el agua, teniendo luces de malla de hasta 2 mm.

Es posible estimar las pérdidas de carga a través del tamiz por medio de la siguiente expresión.

$$h = \frac{1}{C} \left(\frac{v^2 - u^2}{2g} \right)$$

Donde:

- u: velocidad de aproximación
- v: velocidad de flujo a través de la apertura
- c: coeficiente de atascamiento.

Tomando $u = 0,6$ m/s, $v = 0,9$ m/s y $C = 0,7$ se obtiene una pérdida de carga en el tamiz de 3 cm.

1.6. Desarenador

Los desarenadores son estructuras en las que se el agua es retenida durante un tiempo suficiente para que se eliminen por sedimentación todas aquellas partículas de granulometría superior a una determinada (en nuestro caso, superior a 0.2 mm).

El dimensionamiento de estas estructuras se basa en los fenómenos de sedimentación de partículas, pues las dimensiones del desarenador deben permitir que todas las partículas sedimenten antes de llegar al final del mismo.

Como se ha mencionado, el diámetro mínimo de las partículas a eliminar es 0.2 mm. Para dicho tamaño, la velocidad horizontal crítica de arrastre de la partícula es de 27 cm/s y la velocidad de sedimentación es de 2.3 cm/s.

d(cm)	0.005	0.010	0.020	0.030	0.040	0.050	0.10	0.20	0.30	0.50	1.00
V_S (cm/s)	0.2	0.7	2.3	4.0	5.6	7.2	15	27	35	47	74
$V_{S'}$ (cm/s)	0	0.5	1.7	3.0	4.0	5.0	11	21	26	33	-
V_H (cm/s)	15	20	27	32	38	42	60	83	100	130	190

Figura 06-4. Velocidad de sedimentación y horizontal crítica de arrastre de las partículas en función de su diámetro.

El desarenador de aireación prolongada tendrá la sección tipo que puede visualizarse en la figura 06 -5, para la cual se recomienda las siguientes consideraciones:

- Carga hidráulica < 35 m³/m²h
- Tiempo de retención: 10 – 15 min.
- Relación longitud – ancho: 3:1 a 5:1
- Relación anchura – profundidad: 1:1 – 5:1
- Caudal unitario de aire: 5 – 8 m³/h/m²

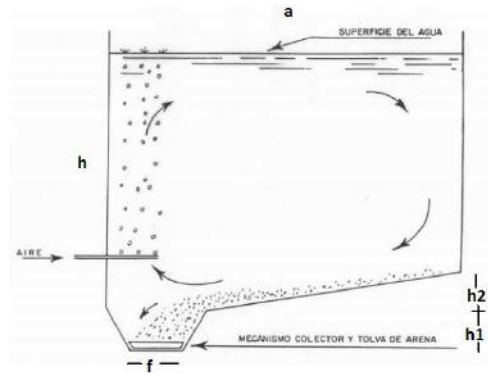


Figura 06-5. Sección tipo del desarenador

Asegurando así la eliminación del 90% de las arenas y del 80% de la materia grasa existente en las aguas residuales.

Por tanto, se supondrá un tiempo de residencia de 15 min, una carga hidráulica de $30 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$ y una anchura media (a) de 2.7m.

Para estimar la superficie del desarenador y, por tanto, la longitud del mismo, se empleará la expresión de la carga hidráulica.

$$C_h = \frac{Q_{max}}{S} \rightarrow S = \frac{Q_{max}}{C_h} = 27.9 \text{ m}^2 \rightarrow L = 10.33 \text{ m}$$

Y para estimar el volumen del desarenador y, por tanto, la profundidad del mismo, se empleará la expresión del tiempo de retención, teniendo en cuenta que se dispondrá de dos líneas:

$$V = Q \cdot \frac{t_r}{2} = 104.64 \text{ m}^3 \rightarrow h = 3.75 \text{ m}$$

Por tanto, las dimensiones del desarenador serán:

DESARENADOR	
a (m)	2.7
L (m)	10.4
h (m)	3.75
h1 (m)	0.8
h2 (m)	0.25
f (m)	1
H_total (m)	4.8

Figura 06-6. Dimensiones del desarenador

Se tendrá en cuenta un resguardo de 20 cm, por lo que la altura será de 5m.

El caudal de aire que será necesario aportar será:

$$Q_{aire} = q_{unitario} \cdot L \cdot h = 8 \cdot 2.7 \cdot 10.4 \cdot 2 \text{ lineas} = 449.3 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Por lo que se emplearán 3 compresores (uno de reserva) capaces, cada uno, de suministrar $225 \text{ m}^3/\text{h}$ de aire mediante difusores de burbuja gruesa.

Por último, se dispondrá de bombas extractoras de arenas del fondo, cuya capacidad se calcula a continuación:

$$Q_{arena} = q_{unitario} \cdot Q = 50 \frac{L}{m^3} \cdot 0.2325 \frac{m^3}{s} \cdot \frac{3600}{1000} = 41.85 \frac{m^3}{h}$$

Por lo que se dispondrá de 2 bombas de arena, una para cada desarenador, capaces de elevar 22.5 m³/h de mezcla agua-arena. El canal de salida de las arenas será rectangular, con 0.4 m de ancho y 0.1 m de alto y el diámetro de la tubería de aspiración será de 0.1 m.

1.6.1. Comprobaciones

Se realizarán dos comprobaciones del dimensionamiento del desarenador, asegurando así su correcto funcionamiento.

a) Carga hidráulica

La carga hidráulica debe ser inferior a 35 m³/m²h. Realizando la comprobación, se obtiene una carga hidráulica de 29.81 m³/m²h, que es un valor adecuado.

b) Velocidad ascensional u horizontal

La velocidad ascensional viene dada por la expresión

$$v_{asc} = \frac{Q}{S} = \frac{0.2325}{2.7 \cdot 10.4} = 0.008 \text{ m/s}$$

Dado que este valor es inferior a 0.15 m/s, las dimensiones del desarenador son correctas.

2. Tratamientos secundarios: Procesos biológicos

El proceso biológico constituye la siguiente etapa de depuración del agua, consistiendo en un ataque a la fracción de la contaminación disuelta en el agua. Para ello se recurre a bacterias, que transforman la materia orgánica disuelta en sus componentes minerales. Posteriormente se separan del agua mediante un proceso de decantación.

Así, en el proceso biológico intervienen el reactor biológico y el decantador secundario, unidos entre sí con la recirculación de fangos.

2.1. Habitantes equivalentes

El término habitante equivalente es un concepto útil para calcular la capacidad de una depuradora, refiriéndose, generalmente, a la carga orgánica expresada como DBO₅.

$$Hab. equiv. = \frac{C_{d,DBO5}}{C_{DBO5,eqiv}} \quad \text{con} \quad C_{d,DBO5} = Q_d \cdot DBO_5 \quad \text{y} \quad C_{DBO5,eqiv} = 60 \text{ g/hab. día}$$

	INVIERNO	VERANO
Caudal diario (m3/día)	3,436.32	4,018.04
DBO5 (mg/L)	300	300
Carga diaria DBO5 (Kg/día)	1,030.90	1,205.41
Carga DBO5 equivalente (g/hab.día)	60	60
Habitantes equivalentes	17,181.60	20,090.22

Figura 06-7. Cálculo de habitantes equivalentes en invierno y verano

2.2. Dimensionamiento del reactor biológico

Los reactores biológicos son las estructuras en las que tienen lugar el ataque biológico, consiguiendo la degradación de la materia orgánica.

Los reactores biológicos disponen de dos zonas diferenciadas:

- Zona anóxica: en la que se produce la desnitrificación.
- Zona aerobia: en la que tiene lugar la nitrificación.

Para el dimensionamiento del reactor biológico es necesario calcular previamente diversos parámetros, como la edad del fango, la producción de fangos, el consumo de oxígeno, etc., en diversas condiciones climatológicas y de carga.

Para ello se seguirá la normativa alemana ATV-A131 “Dimensionamiento de plantas de fangos activos de una etapa”.

2.2.1. Edad del fango

Para el cálculo de la edad del fango, se debe tener en cuenta que en nuestra EDAR se producirán procesos de nitrificación y de desnitrificación.

La edad del fango, en función de la temperatura, puede obtenerse a partir de la siguiente expresión:

$$\theta_{c,dim} = 25 \cdot 1.072^{12-T}$$

Así:

$$\text{En invierno: } \theta_{c,dim} = 25 \cdot 1.072^{12-10} = 28.73 \rightarrow 29 \text{ días}$$

$$\text{En verano: } \theta_{c,dim} = 25 \cdot 1.072^{12-25} = 10.13 \rightarrow 11 \text{ días}$$

Se obtiene una edad de fango para invierno bastante acertada, pues nuestra depuradora es de aireación prolongada y carece de decantador primario, por lo que es necesario una edad de fango alta para que estos se estabilicen.

2.2.2. Fracción de desnitrificación

Para la obtención de la proporción entre el volumen del reactor dedicado a la desnitrificación y el del reactor completo, puede emplearse la siguiente expresión:

$$\frac{S_{NO3,D}}{C_{DBO5,ER}} = \frac{0.75 \cdot OC_{C,DBO5}}{2.9} \frac{V_D}{V_R} f' \quad \text{con} \quad f' = \left(\frac{V_D}{V_R}\right)^{-0.25}$$

Sin embargo, se deberá calcular previamente los siguientes parámetros:

- Concentración de nitratos a desnitrificar:

$$S_{NO3,D} = C_{N,ER} - C_{Norg,SDS} - S_{NH4,SDS} - S_{NO3,SDS} - X_{Norg,FE}$$

Donde:

- $S_{NO3,D}$: Concentración de nitrato a desnitrificar
- $C_{N,ER}$: Concentración de nitrógeno en la entrada al reactor. Su valor es de 70 mg/L.
- $C_{Norg,SDS}$: Concentración de nitrógeno orgánico en la salida del decantador secundario. Su valor es de 2 mg/L.
- $S_{NH4,SDS}$: Concentración de amonio en la salida del decantador secundario. Esta cantidad debe ser nula, pues se supone que los procesos funcionan bien.
- $X_{Norg,FE}$: Concentración de nitrógeno orgánico en los fangos en exceso. Función de $C_{DBO5,ER}$:

$$X_{Norg,FE} = 0.05 \cdot C_{DBO5,ER} = 0.05 \cdot 300 = 15 \text{ mg/L.}$$

- $S_{NO3,SDS}$: Concentración de nitrato en la salida del decantador secundario. Para su determinación se debe tener en cuenta que el objetivo a la salida del efluente es de una concentración de Nitrógeno de 15 mg/L:

$$15 = C_{Norg,SDS} + S_{NH4,SDS} + S_{NO3,SDS} \rightarrow S_{NO3,SDS} = 15 - C_{Norg,SDS} = 3 \text{ mg/L}$$

Así:

$$S_{NO3,D} = 70 - 2 - 0 - 15 - 13 = 40 \text{ mg/L}$$

- Capacidad de desnitrificación:

$$\frac{S_{NO3,D}}{C_{DBO5,ER}} = \frac{40}{300} = 0,133$$

- Consumo de oxígeno para la eliminación de carbono debido a la DBO_5 :

$$OC_{C,DBO5} = \frac{OC_{d,c}}{C_{d,DBO5}} = 0,56 + \frac{0,15 \cdot \theta_c \cdot F_T}{1 + 0,17 \cdot \theta_c \cdot F_T} \quad \text{con} \quad F_T = 1.072^{(T-15)}$$

Siendo $F_T = 0.7064$ y $OC_{C,DBO5} = 1.246 \text{ Kg O}_2/\text{Kg DBO}_5$ en invierno, por lo que la proporción entre volúmenes toma el valor 0.308. Sin embargo, en verano, $F_T = 2.004$ y $OC_{C,DBO5} = 1.257 \text{ Kg O}_2/\text{Kg DBO}_5$, por lo que la proporción entre volúmenes toma el valor 0.305.

2.2.3. Eliminación de Fósforo

Se realizará un balance de fósforo para determinar los fosfatos a precipitar.

$$X_{P,PRE} = C_{P,ER} - C_{P,SDS} - X_{P,BM} - X_{P,BIOP}$$

Donde:

- $C_{P,ER}$: Concentración de fósforo a la entrada del reactor. Su valor es de 48 mg/L.
- $C_{P,SDS}$: Concentración de fósforo a la salida del decantador secundario. Debido a los objetivos de la depuración, su valor es de 2 mg/L.
- $X_{P,BM}$: Fósforo en la biomasa. Función de la DBO_5 :

$$X_{P,BM} = 0.01 \cdot C_{DBO_5,ER} = 3 \text{ mg/L}$$

- $X_{P,BIOP}$: Fósforo unido bioquímicamente en la eliminación biológica del fósforo.

$$X_{P,BIOP} = 0.005 \cdot C_{DBO_5,ER} = 1.5 \text{ mg/L}$$

Así:

$$X_{P,PRE} = 48 - 2 - 3 - 1.5 = 41.5 \text{ mg/L}$$

La precipitación del fósforo se realizará añadiendo sales de hierro (Cl_3Fe). El consumo medio de precipitantes será de:

$$\text{Peso de } Cl_3Fe = 2.7 \frac{\text{Kg Fe}}{\text{Kg } P_{PRE}} \cdot X_{P,PRE} = 2.7 \cdot 41.5 = 112.05 \text{ mgFe/L}$$

El cloruro férrico comercial se suministra como una solución al 40% con densidad de 1,42 Kg/l.

$$\text{Concentración } Cl_3Fe \text{ por litro} = 112.05 \frac{\text{mg Fe}}{\text{L}} \cdot \frac{162.5 \text{ mg } Cl_3Fe}{65 \text{ mg } Fe^{3+}} = 280.13 \frac{\text{mg } Cl_3Fe}{\text{l}}$$

$$\begin{aligned} \text{Consumo diario } Cl_3Fe \text{ en invierno} &= 280.13 \frac{\text{mg } Cl_3Fe}{\text{l}} \cdot 0.07954 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \cdot 3600 \frac{\text{s}}{\text{h}} \cdot 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} \cdot \frac{1000\text{L}}{1\text{m}^3} \cdot \frac{1\text{Kg}}{10^6\text{mg}} \\ &= 1.925,20 \text{ Kg/día} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Consumo diario } Cl_3Fe \text{ en verano} &= 280.13 \frac{\text{mg } Cl_3Fe}{\text{l}} \cdot 0.09301 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \cdot 3600 \frac{\text{s}}{\text{h}} \cdot 24 \frac{\text{h}}{\text{día}} \cdot \frac{1000\text{L}}{1\text{m}^3} \cdot \frac{1\text{Kg}}{10^6\text{mg}} \\ &= 2.251,11 \text{ Kg/día} \end{aligned}$$

Se ha estimado una dosis de 1925.20 Kg/día en invierno y de 2251.11 Kg/día en verano, mediante bombas dosificadoras de membrana. El punto previsto de inyección de la solución de cloruro férrico comercial será la salida del reactor biológico.

El almacenamiento del reactivo en planta se ha dimensionado mediante tanques de almacenamiento de PRFV con su correspondiente cubeto de retención y con volumen suficiente para asegurar una autonomía de 15 días de consumo de reactivo.

2.2.4. Producción de fangos

El conjunto de fangos producidos en la depuración proceden de la degradación de materia orgánica y de la eliminación de fósforo:

$$FE_d = FE_{d,C} + FE_{d,P}$$

Siendo:

$$FE_{d,C} = C_{d,DBO_5} \cdot \left(0.75 + 0.6 \cdot \frac{X_{SST,ER}}{C_{DBO_5,ER}} - \frac{(1 - 0.2) \cdot 0.17 \cdot 0.75 \cdot \vartheta_C \cdot F_T}{1 + 0.17 \cdot \vartheta_C \cdot F_T} \right)$$

$$\begin{aligned} \text{Invierno: } FE_{d,C} &= 1030.90 \cdot \left(0.75 + 0.6 \cdot \frac{250}{300} - \frac{(1 - 0.2) \cdot 0.17 \cdot 0.75 \cdot 29 \cdot 0.7064}{1 + 0.17 \cdot 29 \cdot 0.7064} \right) \\ &= 1093.53 \text{ Kg TS/Día} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Verano: } FE_{d,C} &= 1205.41 \cdot \left(0.75 + 0.6 \cdot \frac{250}{300} - \frac{(1 - 0.2) \cdot 0.17 \cdot 0.75 \cdot 11 \cdot 2.004}{1 + 0.17 \cdot 11 \cdot 2.004} \right) \\ &= 1284.67 \text{ Kg TS/Día} \end{aligned}$$

Y

$$FE_{d,P} = Q_d \cdot (3 \cdot X_{P,BIOP} + 6.8 \cdot X_{P,PRE,Fe} + 5.3 \cdot X_{P,PRE,Al}) / 1000$$

$$\text{Invierno: } FE_{d,P} = (0.0794 \cdot 3600 \cdot 24) \cdot \frac{3 \cdot 1.5 + 6.8 \cdot 4.5 + 5.3 \cdot 0}{1000} = 241,23 \text{ Kg/día}$$

$$\text{Verano: } FE_{d,P} = (0.09301 \cdot 3600 \cdot 24) \cdot \frac{3 \cdot 1.5 + 6.8 \cdot 4.5 + 5.3 \cdot 0}{1000} = 282,07 \text{ Kg/día}$$

Así los fangos producidos en invierno son 1334,76 Kg/día y en verano 1566,74 Kg/día.

2.2.5. Índice de volumen de fangos (IVF) y contenido de sólidos en el reactor

Los últimos parámetros a determinar para calcular el volumen del reactor biológico son el índice de volumen de fangos y el contenido de sólidos en suspensión totales en el reactor. Según la normativa ATV-A131, se recomiendan los siguientes valores para una EDAR con nitrificación:

$$IVF = 100 \text{ L/Kg}$$

$$SST_R = 4 \text{ Kg/m}^3$$

2.2.6. Volumen del reactor biológico

El volumen del reactor biológico se puede calcular con la siguiente expresión, función de datos ya conocidos:

$$V_R = \frac{M_{SST,RB}}{SST_R} = \frac{FE_d \cdot \vartheta_C}{SST_R}$$

Así

$$\text{En invierno: } V_R = \frac{1334,76 \cdot 29}{4} = 9677,04 \text{ m}^3$$

$$\text{En verano: } V_R = \frac{1566,74 \cdot 11}{4} = 4308,53 \text{ m}^3$$

Como el volumen en invierno es mucho mayor, se empleará este.

Previamente a definir las dimensiones exactas del reactor, se realizarán las siguientes comprobaciones:

$$- \text{Carga volumétrica: } C_v = \frac{C_{D,DBO5}}{V_r} = 0.0310 \text{ Kg DBO}_5 / \text{m}^3 \cdot \text{día}$$

- Carga másica: $C_m = \frac{C_{D,DBO_5}}{V_r \cdot SST_r} = 0.0065 \text{ Kg DBO}_5/\text{Kg SST.día}$

Son unos valores lógicos, por lo que el dimensionamiento es correcto.

El reactor biológico quedará dividido en dos mitades iguales, pues estará formado por dos líneas, siendo el volumen de cada uno de 4838,52 m³. Suponiendo una profundidad de 5 m. y una relación anchura media – longitud de 1:2.5, se obtienen las siguientes dimensiones:

Base: 20 m.

Profundidad: 5 m.

Longitud: 50 m.

Como se conoce el valor de $V_d/V_r (=0.308)$, se puede conocer el volumen de cada uno de los compartimentos del reactor:

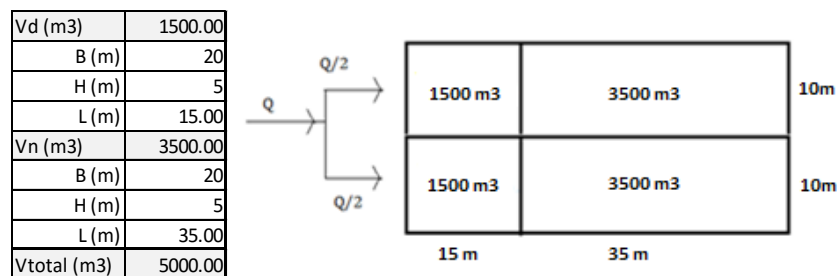


Figura 06-8 y 9. Dimensiones del reactor biológico y croquis de su disposición

2.2.7. Comprobación del dimensionamiento

Se realizarán las siguientes comprobaciones del dimensionamiento del reactor biológico, asegurando así su correcto funcionamiento.

- Tiempo de residencia: El agua residual debe permanecer en el reactor durante un tiempo suficiente para que la depuración sea correcta.

$$t_R = \frac{V}{Q} = \frac{5000}{Q}$$

El tiempo de residencia en invierno es de 17.46 h., mientras que en verano es de 14.93 h. Por tanto, se puede considerar que el dimensionamiento es correcto.

2.2.8. Recirculación necesaria

La recirculación necesaria para la desnitrificación previa se calcula de acuerdo a la siguiente expresión, función de la razón de circulación.

$$RF = \frac{Q_{RE}}{Q_T} + \frac{Q_{RI}}{Q_t} \quad \text{siendo} \quad RF = \frac{S_{NH_4,N}}{S_{NO_3,SDS}} - 1$$

$$S_{NH_4,N} = C_{NTK,er} - C_{Norg,SDS} - X_{Norg,Fe} - S_{NH_4,SOS} = 70 - 2 - 15 - 0 = 53 \text{ mg/L}$$

$$RF = \frac{53}{13} - 1 = 3.077$$

Dado que el cociente Q_{RE}/Q_t es, aproximadamente, uno, Q_{RI}/Q_t vale 2.077, aunque por seguridad se tomará 2.5.

En invierno: $Q_{Re} = Q_t = 286.36 \text{ m}^3/\text{h}$

$$Q_{RI} = 2.5 \cdot Q_t = 2.5 \cdot 286.36 = 715.9 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

En verano: $Q_{Re} = Q_t = 334.84 \text{ m}^3/\text{h}$

$$Q_{RI} = 2.5 \cdot Q_t = 2.5 \cdot 334.84 = 837.09 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

2.2.9. Introducción de oxígeno

El oxígeno consumido función del necesario para la eliminación del carbono y para satisfacer la demanda por nitrificación, así como el ahorro de oxígeno en la desnitrificación.

El oxígeno consumido en la eliminación del carbono puede obtenerse a partir de:

$$OC_{d,c} = C_{d,DBO5} \cdot \left(0.56 + \frac{0.15 \cdot \theta_c \cdot F_T}{1 + 0.17 \cdot \theta_c \cdot F_T} \right)$$

$$\text{Invierno: } OC_{d,c} = 1030.9 \cdot \left(0.56 + \frac{0.15 \cdot 29 \cdot 0.7064}{1 + 0.17 \cdot 29 \cdot 0.7064} \right) = 1283.98 \text{ Kg O}_2 / \text{día}$$

$$\text{Verano: } OC_{d,c} = 1205.41 \cdot \left(0.56 + \frac{0.15 \cdot 11 \cdot 2.004}{1 + 0.17 \cdot 11 \cdot 2.004} \right) = 1514.62 \text{ Kg O}_2 / \text{día}$$

Esta expresión es válida si $C_{DQO,er}/C_{DBO5,er} < 2$, lo cual se cumple, aproximadamente, en ambas épocas del año.

El oxígeno necesario para satisfacer la demanda por nitrificación puede obtenerse a partir de:

$$OC_{d,N} = Q_d \cdot 4.3 \cdot \frac{S_{NO3,D} - S_{NO3,ER} + S_{NO3,SDS}}{1000}$$

$$\text{Invierno: } OC_{d,N} = (0.07954 \cdot 3600 \cdot 24) \cdot 4.3 \cdot \frac{40 - 0 + 13}{1000} = 1566.27 \text{ Kg O}_2 / \text{día}$$

$$\text{Verano: } OC_{d,N} = (0.09301 \cdot 3600 \cdot 24) \cdot 4.3 \cdot \frac{40 - 0 + 13}{1000} = 1831.42 \text{ Kg O}_2 / \text{día}$$

Por último, el oxígeno ahorrado en la desnitrificación puede obtenerse a partir de:

$$OC_{d,D} = Q_d \cdot 2.9 \cdot S_{NO3,D} / 1000$$

$$\text{Invierno: } OC_{d,D} = (0.07954 \cdot 3600 \cdot 24) \cdot 2.9 \cdot \frac{40}{1000} = 797.23 \text{ Kg O}_2 / \text{día}$$

$$\text{Verano: } OC_{d,D} = (0.09301 \cdot 3600 \cdot 24) \cdot 2.9 \cdot \frac{40}{1000} = 932.19 \text{ Kg O}_2 / \text{día}$$

Así, el consumo de oxígeno en punta (OCh) se obtiene como:

$$OC_h = [f_c \cdot (OC_{d,C} - OC_{d,D}) + f_N \cdot OC_{d,N}]: 24$$

Donde f_c es un factor que expresa la relación en punta de oxígeno debida a la eliminación del carbono al consumo en media, y f_N es igual a la relación de la carga de amonio en punta a la media.

De la Tabla 8 de la Norma ATV-A131 se obtiene los valores de estos factores: $f_c=1.08$ y $f_N=1.46$ en invierno y $f_c=1.2$ y $f_N=2.5$ en verano. Como las puntas de consumo de oxígeno para la nitrificación y la eliminación de carbono generalmente no coinciden, se plantean dos situaciones de cálculo a partir de la fórmula presentada anteriormente, escogiendo la más desfavorables de ambas.

- Invierno:
 - o $F_c = 1, f_N = 1.46 \rightarrow OCh = 115,56 \text{ Kg O}_2/\text{h}$
 - o $F_c = 1.0807, f_N = 1 \rightarrow OCh = 87,18 \text{ Kg O}_2/\text{h}$
- Verano:
 - o $F_c = 1, f_N = 2.5 \rightarrow OCh = 215,04 \text{ Kg O}_2/\text{h}$
 - o $F_c = 1.2, f_N = 1 \rightarrow OCh = 105,43 \text{ Kg O}_2/\text{h}$

Por lo que el consumo de oxígeno en punta es de 115,56 Kg O₂/h en invierno y de 215,04 Kg O₂/h.

2.2.10. Introducción de oxígeno

Dado que se conoce el oxígeno consumido en el reactor, se puede obtener el valor de la cantidad necesaria de oxígeno para los reactores aireados permanentemente.

$$\alpha OC = \frac{C_s}{C_s - C_x} \cdot OC_s$$

Con: $C_x = 2 \text{ mg/L}$ y

$$C_s = C_{ss,t} \cdot \left(1 + \frac{t_e}{20.7}\right) = 9.47 + \left(1 + \frac{H - 0.2}{20.7}\right) = 11.67 \frac{\text{mg}}{\text{L}}$$

($C_{ss,t}$ es la concentración de saturación estándar, que puede suponerse de 9.47 mg/L). Así, la cantidad de oxígeno necesaria en invierno será de 139,47 Kg O₂/h y, en verano, de 259,54 Kg O₂/h, pues el consumo de oxígeno punta es mayor.

Suponiendo una densidad de la molécula de oxígeno de 2.858 Kg/m³, el caudal de oxígeno a introducir en el reactor biológico será de 75.24 m³/h. Distribuyendo los difusores en 26 líneas, con 7 difusores por línea, cada uno inyectará un caudal de 0.413 m³/h/aspensor.

2.2.11. Alcalinidad

En la depuración puede producirse una bajada del pH debido al consumo de la alcalinidad en la nitrificación y en la adición de las sales metálicas para la eliminación de fosfatos.

Por tanto, es importante comprobar el valor de la alcalinidad, pues no puede ser inferior a 1.5 m.mol/L. En dicho caso, sería necesario añadir neutralizantes básicos como lechada de cal.

$$S_{alc,SR} = S_{alc,ER} - [0.07 \cdot (S_{NH4,ER} - S_{NH4,SDS} + S_{NO3,SDS} - S_{NO3,ER}) + 0.06 \cdot S_{Fe3} + 0.04 \cdot S_{Fe2} + 0.11 \cdot S_{AL3} - 0.03 \cdot X_{P,PRE}]$$

$$S_{alc,SR} = 7.5 - [0.07 \cdot (48 - 0 + 13 - 0) + 0.06 \cdot 12.15 + 0.04 \cdot 0 + 0.11 \cdot 0 - 0.03 \cdot 21] = 3.131 \text{ m.mol/L}$$

Dado que es mayor que 1.5, no será necesario dosificar neutralizantes básicos.

2.3. Dimensionamiento del decantador secundario

El decantador secundario supone la estructura en la cual se separan el agua tratada y la biomasa que escapa con ella del reactor biológico.

Se dispondrán decantadores circulares de flujo horizontal, siendo los principales parámetros de diseño del mismo:

- Tiempo de espesamiento (t_e): Al tratarse de un proceso de fangos activos con desnitrificación, de la Tabla 10 de la ATV-A131, se obtiene un tiempo de espesamiento de 2 horas, ya que un tiempo mayor supone una amplia desnitrificación en el reactor de fangos activos.
- Índice de volumen de fangos (IVF): 100 L/Kg.

2.3.1. Contenido de sólidos de la recirculación de fangos

El índice de volumen de fangos determina, en unión con el tiempo de espesamiento, el contenido de sólidos en el fondo del decantador secundario.

$$SST_{DS} = \frac{1000}{IVF} \sqrt[3]{t_E} = \frac{1000}{100} \sqrt[3]{2} = 12.60 \frac{Kg}{m^3}$$

El contenido de sólidos del fango de recirculación, para un decantador con rasquetas de barrido, puede estimarse como:

$$SST_R = 0.7 SST_{DS} = 8.82 \frac{Kg}{m^3}$$

2.3.2. Relación de recirculación y contenido de sólidos en la entrada al decantador secundario

Las condiciones de operación en los reactores biológicos y decantadores secundarios están influenciadas por la dependencia entre el contenido de sólidos a la entrada al decantador secundario, el contenido en la recirculación de fangos y la relación de recirculación.

Para el dimensionamiento del decantador secundario y del reactor biológico, hay que tomar como base una recirculación máxima de 0.75 Qm ($RV = Q_{RE} / Q = 0.75$).

Para obtener el equilibrio, se realiza un balance de sólidos:

$$SST_R = \frac{RV \cdot SST_{RE}}{1 + RV} = \frac{0.75 \cdot 8.82}{1 + 0.75} = 3.78 \frac{Kg}{m^3}$$

Se empleará $SST_R = 4 \text{ Kg/m}^3$ por seguridad

2.3.3. Carga superficial y carga de volumen de fangos

La carga superficial se calcula a partir de la carga de volumen de fangos admisible y del volumen comparativo del fango:

$$q_A = \frac{q_{SV}}{V_{SV}} = \frac{q_{SV}}{SST_R \cdot IVF}$$

Según la ATV-A131, para conseguir que tanto la salida de sólidos $X_{SST,SDS}$, como la DQO y P correspondiente a la salida del decantador secundario se mantengan bajas, hay que mantener un valor de $q_{SV} < 500 \text{ L/m}^2\text{h}$, por lo que se empleará un valor de $450 \text{ L/m}^2\text{h}$.

Así:

$$q_A = \frac{450}{3.78 \cdot 100} = 1.19 \text{ L/m}^2\text{h}$$

La carga superficial para decantadores de flujo horizontal no debe sobrepasar el valor de 1.6 m/h , por lo que el valor calculado es correcto.

2.3.4. Superficie del decantador

La superficie necesaria del decantador secundario es:

$$A_{DS} = \frac{Q_M}{q_A}$$

Así, la superficie necesaria en invierno será de $240,53 \text{ m}^2$, mientras que en verano será de $281,25 \text{ m}^2$. Dado que la de verano es mayor, se empleará dicha área.

Como hay dos líneas de agua, también habrá dos decantadores secundarios, por lo que el área de cada uno será la mitad de la necesaria (175.78 m^2).

$$A_{DS} = \frac{\pi D^2}{4} \rightarrow D = \sqrt{\frac{4 \cdot A_{DS}}{\pi}} = 13,38 \text{ m}$$

Por tanto, se dispondrán de dos decantadores circulares, de diámetro $13,4 \text{ m}$.

2.3.5. Profundidad del decantador

Según la normativa ATV-A131, la profundidad del decantador vendrá dada por una serie de profundidades parciales de las diversas zonas funcionales:

- H1: Zona de agua clarificada
- H2: Zona de separación/recirculación
- H3: Zona de corrientes de densidad y almacenamiento
- H4: Zona de espesamiento y evacuación de fangos

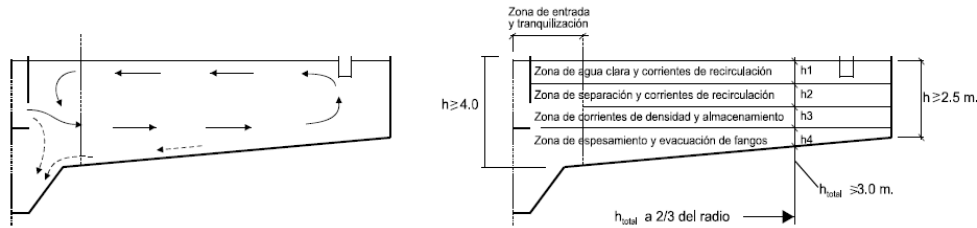


Figura 06-10. Direcciones de las principales líneas de corriente y zonas funcionales en decantadores circulares de flujo predominantemente horizontal.

Fuente: ATV-A131

La primera de ellas es la zona de agua clarificada, la cual es una zona de seguridad, cuya misión es proteger de las influencias del viento, diferencias de densidad o desigualdades en carga superficial. Debe tener una profundidad mínima de $h_1 = 0.5 \text{ m}$.

La zona de separación es en la que se introduce la mezcla fango-agua y en la cual se reparte y se dan los procesos de floculación, que hacen que el fango decante. En esta zona también hay que tener en cuenta que el agua con pocos sólidos vuelve hacia la zona de entrada, por lo que también se llama zona de recirculación. Su profundidad será:

$$h_2 = \frac{0.5 \cdot q_A \cdot (1 + RV)}{1 - \frac{VSV}{1000}} = \frac{0.5 \cdot 1.19 \cdot (1 + 0.75)}{1 - \frac{3.78 \cdot 100}{1000}} = 1.67 \text{ m}$$

La zona de corrientes de densidad y almacenamiento es aquella en la que el fango cae hacia el fondo del decantador. Su profundidad será:

$$h_3 = \frac{1.5 \cdot 0.3 \cdot q_{SV} \cdot (1 + RV)}{500} = \frac{1.5 \cdot 0.3 \cdot 450 \cdot (1 + 0.75)}{500} = 0.71 \text{ m}$$

Por último, en la zona de espesamiento y de evacuación de fangos se encuentra los fangos ya decantados, por lo que es la última fracción del decantador y, por tanto, el agua tiene mayor concentración de sólidos.

$$h_4 = \frac{SST_R \cdot q_A \cdot (1 + RV) \cdot t_E}{SST_{DS}} = \frac{3.78 \cdot 1.19 \cdot (1 + 0.75) \cdot 2}{8.82} = 1.32 \text{ m}$$

La profundidad calculada, suma de las distintas profundidades y de valor 4.21 m., representa la altura del decantador a 2/3 del radio.

Si se toma una pendiente del 10% en la solera del decantador, se obtiene que para un radio de 2.25m (Radio=Diámetro/2), la altura lateral del decantador será de:

$$h_{lateral} = 4.21 - \frac{1}{3} \cdot R \cdot \tan(\alpha) = 4.21 - \frac{1}{3} \cdot 2.25 \cdot \frac{1}{10} = 4.135 \text{ m}$$

Por otro lado, la profundidad del decantador secundario en su punto central será:

$$h_{lcentral} = 4.21 + \frac{2}{3} \cdot R \cdot \tan(\alpha) = 4.21 + \frac{2}{3} \cdot 2.25 \cdot \frac{1}{10} = 4.36 \text{ m}$$

2.3.6. Comprobaciones de dimensionamiento

Se realizarán a cabo las siguientes comprobaciones, asegurando así el correcto dimensionamiento y, por tanto, funcionamiento del decantador secundario.

- Carga sobre vertedero: Debe ser inferior a $12 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$.

$$CSV = \frac{Q}{\pi \cdot D}$$

Siendo $Q = 0.5Q_{\text{max}}$, pues hay dos decantadores. Así, en invierno la carga sobre vertedero es de $3.4 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$, mientras que en verano es de $3.98 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$, ambos inferiores a 12.

- Tiempo de residencia: Debe ser superior al supuesto (2 h).

$$t_R = \frac{V}{Q}$$

Siendo $Q = 0.5Q_{\text{max}}$, pues hay dos decantadores. Así, en invierno es de 4.14 h, mientras que en verano es de 3.54h., ambos superiores a 2 h.

3. Línea de fangos

Los fangos producidos a lo largo del proceso de depuración requieren un tratamiento especial antes de ser enviados al vertedero, pues tienen una gran cantidad de agua y ocupan un gran volumen, tienen gran cantidad de materia orgánica y poseen gran cantidad de organismos patógenos causantes de graves enfermedades.

Los tratamientos que siguen los fangos se realizan en la llamada “línea de fangos”, formada por:

- Espesador por gravedad
- Bomba centrífuga

3.1. Espesador por gravedad

Para el dimensionamiento del espesador por gravedad circular se tomarán los siguientes parámetros iniciales de diseño:

- Cantidad de fango producida al día: $F_{Ed} = P_x (SST) = 1566.74 \text{ Kg/día}$ (Se empleará el valor de verano, pues es el mayor).
- Concentración de fangos: $SSTr = CF = 8.82 \text{ Kg/m}^3$.
- Carga de sólidos máxima: $C_{sol} = 35 \text{ Kg/m}^2\text{día}$
- Carga hidráulica máxima: $Ch = 0.45 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$
- Altura de espesador (inicial): $H = 3 \text{ m}$.
- Tiempo de retención: $tr = 24 \text{ h}$.

- Concentración de fangos espesados: 3%
- Densidad del fango: 1040 Kg/m³.

3.1.1. Volumen y superficie necesarios

El volumen mínimo necesario para el espesador viene dado por la siguiente expresión:

$$V_{eg} = \frac{P_{x(SST)} \cdot 24h}{C_f \cdot t_R} = \frac{1566.74 \cdot 24}{8.82 \cdot 24} = 177.646 \text{ m}^3$$

El caudal diario de fango bombeado se obtiene como:

$$Q_f = \frac{P_{x(SST)}}{C_f} = \frac{1566.74}{8.82} = 177.646 \text{ m}^3/\text{día}$$

Como se ha establecido un tiempo de bombeo al espesador desde el decantador secundario de 4 horas al día, el caudal será de 44.411 m³/h

Una vez conocido el caudal, a partir de la carga hidráulica se puede obtener el valor de la superficie necesaria:

$$S_{eg} = \frac{Q_f}{C_H} = \frac{44.411}{0.45} = 98.692 \text{ m}^2$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot S_{eg}}{\pi}} = 11.21 \text{ m}$$

La altura ocupada por los fangos será:

$$H_f = \frac{V_{eg}}{S_{eg}} = 1.8 \text{ m}$$

Por tanto, el espesador de fangos será circular, con diámetro igual a 11.25 m. (S_{eg} = 98.402 m²) y altura 3.6 m. (2 veces la altura ocupada por el fango, asegurando así que éste no desbordará).

3.1.2. Comprobación dimensionamiento de la sección

Se realizarán a cabo las siguientes comprobaciones, asegurando así el correcto dimensionamiento y, por tanto, funcionamiento del espesador de fangos.

- Carga de sólidos: debe ser menor a la carga sólidos máxima.

$$C_{sol} = \frac{P_{x(SST)}}{S_{eg}} = \frac{1566.74}{98.402} = 15.762 \text{ Kg/m}^2\text{día}$$

Dado que se cumple este requisito, el dimensionamiento es correcto.

- Carga hidráulica: Debe ser menor que la carga hidráulica máxima.

$$C_{hl} = \frac{Q_f}{S_{eg}} = \frac{44.411}{98.402} = 0.447 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$$

El dimensionamiento es correcto.

3.1.3. Caudales en el espesador

En este apartado se realizará un balance de caudales en el espesador, tomando como:

- Q_f – caudal bombeado al espesador (caudal de entrada). Su valor es de 177.646 m³/día.
- Q_{re} – caudal que vuelve a la cabecera de la planta.
- Q_{cent} – caudal que continúa por la línea de fangos hasta la centrífuga.

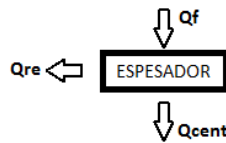


Figura 06-11. Representación de los caudales de entrada y salida del espesador de fangos

Se cumple $Q_f = Q_{re} + Q_{cent}$.

A partir de la producción y concentración de fangos se puede obtener el caudal Q_{cent} :

$$1566.74 \frac{\text{Kg}}{\text{día}} = Q_{cent} \cdot 0.03 \cdot 1040 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

Luego, el caudal que continua hasta la centrífuga es de 50.216 m³/día y el caudal que vuelve a cabecera es de 127.430 m³/día

3.2. Bomba centrífuga

En la bomba centrífuga tiene lugar la última deshidratación del fango, obteniéndolos con una sequedad del 30 %.

- Q_{cent} – Caudal procedente del espesador. Su valor es de 50.216 m³/día.
- Q_{re2} – Caudal que vuelve a la cabecera de la planta.
- Q_{salida} – Caudal de fangos deshidratados.

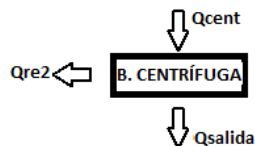


Figura 06-12. Representación de los caudales de entrada y salida de la bomba centrífuga

El caudal de fangos deshidratados puede obtenerse a partir d la siguiente expresión:

$$Q_{salida} = Q_{cent} - \frac{\text{Kg}_{(\text{solidos}+\text{agua})} \cdot (1 - \text{Sequedad})}{\text{densidad fango}}$$

Siendo:

$$Kg_{(sólidos+agua)} = \frac{Kg \text{ sólidos}}{Sequedad} = \frac{1566.74}{0.3} = 5222.463 \text{ Kg/día}$$

$$Q_{salida} = 50.216 - \frac{5222.463 \cdot (1 - 0.3)}{1040} = 46.701 \frac{m^3}{día}$$

El caudal de que vuelve a la cabecera de la planta se obtiene como diferencia de los anteriores, siendo su valor de 3.515 m³/día.

4. Tratamientos terciarios: Cloración

4.1. Cálculo del canal de cloración

El tiempo mínimo que debe estar el agua en contacto con el hipoclorito es de 15 min. Por tanto el volumen del canal de cloración será de:

$$V_{cc} = Q_{cloración} \cdot t_{cloración} = 328.53 \frac{m^3}{h} \cdot 15 \text{ min} \cdot \frac{1 h}{60 \text{ min}} = 82.13 m^3$$

Siendo, en verano, $Q_{cloración} = Q_{max} - Q_{purga} = 334.84 \text{ m}^3/h - 151.343 \text{ m}^3/día = 328.53 \text{ m}^3/h$.

Imponiendo una relación ancho-longitud 1:2.5 y un ancho de 4m, se obtendrá un canal de cloración de 2.1 m de profundidad, 4 m de ancho y 10 m de longitud.

4.2. Cantidad de cloro necesaria

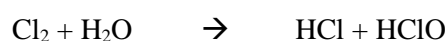
Si se clora el agua de tal forma que la dosis de cloro activo sea de 3 mg/L y sabiendo el caudal de entrada en el tanque de cloración ($Q_{cloración} = 328.53 \text{ m}^3/h$) se puede calcular el caudal de cloro libre necesario:

$$328.53 \frac{m^3}{h} \cdot 3 \frac{mg \text{ Cl}_2}{L} \cdot \frac{10^3 L}{1 m^3} \cdot \frac{1 g \text{ Cl}_2}{10^3 mg \text{ Cl}_2} = 985.59 \frac{g \text{ Cl}_2}{h}$$

Por tanto se necesitará,

$$Q_{cloro \text{ libre}} = 985.59 \frac{g \text{ Cl}_2}{h} \cdot \frac{1 kg \text{ Cl}_2}{1000 g \text{ Cl}_2} \cdot \frac{24 h}{1 día} = 23.65 \frac{kg \text{ Cl}_2}{día}$$

El cloro se suministra a partir de un producto comercial con una riqueza del 5 p/p de NaClO y con una $\rho = 1,1 \text{ kg/L}$. Sabiendo las siguientes reacciones en las que interviene el cloro libre y el NaClO:



En la estequiometría de la primera reacción se puede ver la relación entre moles de Cl₂ y moles de HClO siendo la relación 1 a 1. En la segunda reacción se obtiene una relación 1 a 1 de moles

de NaClO y HClO. Por tanto, se puede decir que la relación estequiométrica entre Cl₂ y NaClO es de 1 a 1 también. Como se conocen los pesos moleculares, se puede sacar el caudal de solución en L/h que debe suministrarse al agua en el tanque de cloración.

$$Pm (NaClO) = 23 + 35,5 + 16 = 74,5 \quad \rightarrow \quad 1 \text{ mol NaClO} = 74,5 \text{ g NaClO}$$

$$Pm (Cl_2) = 35,5 \cdot 2 = 71 \quad \rightarrow \quad 1 \text{ mol Cl}_2 = 71 \text{ g Cl}_2$$

Así:

$$\begin{aligned} Q \left(\frac{L \text{ solución}}{h} \right) &= Q_{\text{cloro libre}} \cdot \frac{74,5 \text{ g NaClO}}{71 \text{ g Cl}_2} \cdot \frac{1}{1,1} \frac{L \text{ solución}}{Kg \text{ solución}} \cdot \frac{100 \text{ kg solución}}{5 \text{ kg NaClO}} \cdot \frac{1 \text{ kg NaClO}}{10^3 \text{ g NaClO}} \\ &= 16,029 \frac{L \text{ solución}}{h} \end{aligned}$$

ANEJO 07- CÁLCULOS ESTRUCTURALES

En el presente anejo se realizarán todos los cálculos estructurales necesarios, comprendiendo la elección de los materiales, el dimensionamiento de los muros de los elementos que constituyen la depuradora, el cálculo del armado y las losas de cimentación de los mismos.

1. Normativa de aplicación en los cálculos estructurales

Para la realización de los cálculos estructurales se ha aplicado la siguiente normativa técnica:

- Instrucción del Hormigón Estructural EHE-08.
- Instrucción de Acero Estructural EAE.
- Código Técnico de la Edificación CTE.DB-SE-AE Acciones en la Edificación.

2. Elección de los materiales

2.1. Materiales a emplear

Según se ha visto en el ANEJO 02 – GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA., el tipo de material (el tipo de hormigón) que se empleará en la construcción de los muros que conforman cada elemento de la depuradora será función del tipo de ambiente al que esté expuesto, establecido por la EHE-08.

Dicho ambiente, quedó especificado como un ambiente IV + Qa, por lo que el hormigón a emplear será HA-30/B/40/IV+Qa.

Para el acero que formará las armaduras se emplearán barras corrugadas del tipo B-500-S, de límite elástico $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$.

2.2. Recubrimientos

El valor del recubrimiento mínimo de las armaduras para cada elemento vendrá fijado por las clases de exposición (norma EHE-08). Para una exposición tipo IV+Qa, el recubrimiento vendrá establecido por los siguientes valores:

Clase de exposición	Tipo de cemento	Resistencia característica del hormigón [N/mm²]	Vida útil de proyecto (t_p) (años)	
			50	100
H	CEM III	$25 \leq f_{ck} < 40$	25	50
		$f_{ck} \geq 40$	15	25
	Otros tipos de cemento	$25 \leq f_{ck} < 40$	20	35
		$f_{ck} \geq 40$	10	20
F	CEM I I/A-D	$25 \leq f_{ck} < 40$	25	50
		$f_{ck} \geq 40$	15	35
	CEM III	$25 \leq f_{ck} < 40$	40	75
		$f_{ck} \geq 40$	20	40
	Otros tipos de cementos o en el caso de empleo de adiciones al hormigón	$25 \leq f_{ck} < 40$	20	40
		$f_{ck} \geq 40$	10	20
E ⁽¹⁾	Cualquiera	$25 \leq f_{ck} < 40$	40	80
		$f_{ck} \geq 40$	20	35
Qa	CEM III, CEM IV, CEM II/B-S, B-P, B-V, A-D u hormigón con adición de microsilice superior al 6% o de cenizas volantes superior al 20%	—	40	55
	Resto de cementos utilizables	—	*	*
Qb, Qc	Cualquiera	—	(2)	(2)

(*) Estas situaciones obligarían a unos recubrimientos excesivos.

⁽¹⁾ Estos valores corresponden a condiciones moderadamente duras de abrasión. En el caso de que se prevea una fuerte abrasión, será necesario realizar un estudio detallado.

⁽²⁾ El Autor del proyecto deberá fijar estos valores de recubrimiento mínimo y, en su caso, medidas adicionales, al objeto de que se garantice adecuadamente la protección del hormigón y de las armaduras frente a la agresión química concreta de que se trate.

Figura 07 – 1. Recubrimiento mínimo (mm) para las clases generales de exposición III y IV.
Fuente: EHE-08

Hormigón	Cemento	Vida útil de proyecto (t_p) (años)	Clase general de exposición			
			IIIa	IIIb	IIIc	IV
Armado	CEM III/A, CEM III/B, CEM IV, CEM II/B-S, B-P, B-V, A-D u hormigón con adición de microsilice superior al 6% o de cenizas volantes superior al 20%	50	25	30	35	35
		100	30	35	40	40
	Resto de cementos utilizables	50	45	40	*	*
		100	65	*	*	*
Pretensado	CEM II/A-D o bien con adición de humo de sílice superior al 6%	50	30	35	40	40
		100	35	40	45	45
	Resto de cementos utilizables, según el Artículo 26°	50	65	45	*	*
		100	*	*	*	*

* Estas situaciones obligarían a unos recubrimientos excesivos, desaconsejables desde el punto de vista de la ejecución del elemento. En estos casos, se recomienda comprobar el Estado Límite de Durabilidad según lo indicado en el Anexo nº 9, a partir de las características del hormigón prescrito en el Pliego de prescripciones técnicas del proyecto.

Figura 07 – 2. Recubrimientos mínimos para las clases específicas de exposición.
Fuente: EHE - 08

Se empleará un recubrimiento mínimo de 55 mm, ya que es el más restrictivo.

3. Coeficientes de seguridad

Los coeficientes de seguridad para la comprobación de los estados límite últimos y de servicio son los establecidos en la norma EHE-08.

Situación de proyecto	Hormigón γ_s	Acero pasivo y activo γ_s
Persistente o transitoria	1,5	1,15
Accidental	1,3	1,0

Figura 07 – 3. Coeficientes parciales de seguridad de los materiales para Estados Límite Últimos
Fuente: EHE - 08

Tipo de acción	Situación persistente o transitoria		Situación accidental	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,50$	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$
Accidental	—	—	$\gamma_A = 1,00$	$\gamma_A = 1,00$

Figura 07 – 4. Coeficientes parciales de seguridad para las acciones, aplicables para la evaluación de los Estados Límite Últimos.
Fuente: EHE - 08

4. Predimensionamiento

4.1. Muros laterales

Para el dimensionamiento de los muros laterales que forman cada elemento de la depuradora, se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- El espesor será en un principio la décima parte de la altura del muro.
- Ningún muro tendrá espesor inferior a 30 cm.

ELEMENTO	ALTURA (m)	ESPESOR (m)	ESPESOR (cm)
Pozo de gruesos	2.5	0.25	30
Canal	0.5124	0.05124	30
Desarenador	5	0.5	50
Reactor biológico	5	0.5	50
Decantador	4.135	0.4135	45
Espesador	3.6	0.36	40
Canal de cloración	1	0.1	30

Figura 07 – 5. Espesores mínimos de los muros laterales de cada elemento que constituya la E.D.A.R.

4.2. Losa

La losa de los distintos elementos que forman la E.D.A.R. será muy similar, salvo en el caso del reactor biológico, dadas sus grandes dimensiones.

Para el reactor biológico se realizará una solera de espesor variable, adoptándose un espesor de 80 cm en las zonas cercanas a los muros y 60 cm en las demás, estará armada con dos capas de armadura, formando una especie de malla, y se le dará una pendiente del 1% hacia los puntos de desagüe para poder realizar el vaciado y la limpieza de esta estructura.

Previamente al hormigonado de la solera, se dispondrá una capa de 10 cm de hormigón de limpieza del tipo HM-15.

Para el resto de elementos, dado que sus dimensiones son mucho menores, se dispondrá de una losa de espesor constante, de 40 cm de espesor. Previamente se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza del tipo HM-15 de 10 cm de espesor.

4.3. Fisuración

Para la comprobación a fisuración se seguirán las pautas establecidas en la norma EHE-08, la cual establece que la comprobación general del Estado Límite de Fisuración por tracción o flexotracción consiste en satisfacer la siguiente expresión:

$$W_k \leq W_{m\acute{a}x}$$

Siendo W_k la abertura característica de la fisura y $W_{m\acute{a}x}$, la abertura de fisura definida en la tabla 07 – 6 de este anejo.

Clase de exposición, según artículo 8°	$w_{m\acute{a}x}$ [mm]	
	Hormigón armado (para la combinación cuasipermanente de acciones)	Hormigón pretensado (para la combinación frecuente de acciones)
I	0,4	0,2
IIa, IIb, H	0,3	0,2 ⁽¹⁾
IIIa, IIIb, IV, F, Qa ⁽²⁾	0,2	Descompresión
IIIc, Qb ⁽²⁾ , Qc ⁽²⁾	0,1	

⁽¹⁾ Adicionalmente deberá comprobarse que las armaduras activas se encuentran en la zona comprimida de la sección, bajo la combinación cuasipermanente de acciones.

⁽²⁾ La limitación relativa a la clase Q sólo será de aplicación en el caso de que el ataque químico pueda afectar a la armadura. En otros casos, se aplicará la limitación correspondiente a la clase general correspondiente.

Figura 07 – 6. Valores de abertura máxima de fisura ($W_{m\acute{a}x}$).

Fuente: EHE - 08

Siguiendo dicha tabla, se tomará como abertura máxima de fisura en la cara exterior de la pared de 0.2 mm. Sin embargo, para la cara interior se adoptará una abertura máxima de 0.1 mm.

4.4. Juntas

4.4.1. Retracción

Los principales efectos de la retracción del hormigón son:

- La solera del elemento se ve traccionada al impedir parcialmente el terreno su libre retracción.

- Los muros se ven igualmente traccionados como consecuencia de la retracción diferencial de la solera.
- La retracción del forjado le produce asimismo tracciones y fuerza un movimiento hacia el interior del elemento en la coronación de los muros.

Para evitar los efectos de retracción se dispondrán juntas de retracción en aquellos elementos que lo necesiten, es decir, en el reactor biológico, pues sus dimensiones son muy superiores a la del resto de elementos.

Se colocarán juntas de retracción en la solera formando retículas máximas de 10 x 10 m. En estas se dispondrán bandas de estanqueidad convencionales de doble ala. De esta forma, se dispondrá de 4 juntas de retracción, dispuestas cada 10 m., que recorrerán transversalmente al reactor biológico, y a 7 m de cada borde del reactor, recorriendo longitudinalmente el mismo.

4.4.2. Dilatación

El hormigón experimenta cambios volumétricos debidos a cambios térmicos. Cualquier medida para minimizar o eliminar dichas deformaciones puede producir esfuerzos no deseados, pudiendo llegar a producirse fisuración.

Las juntas de dilatación solucionan dicho problema, pues facilitan y localizan los movimientos del hormigón. Tanto en soleras como en muros, en el caso de hormigón armado, deben disponerse cada 12 m. En el caso del reactor biológico, se hará coincidir las juntas de dilatación con las de retracción.

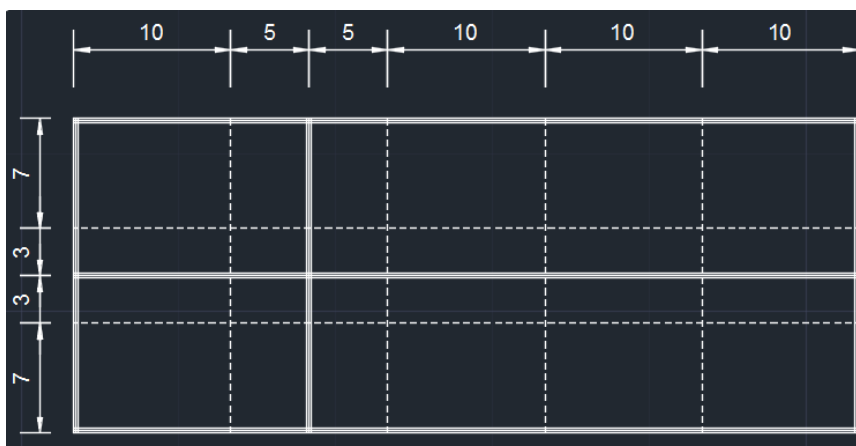


Figura 07 – 7. Disposición de juntas (en línea discontinua) en el reactor biológico.

5. Armado de los muros

Para obtener los armados vertical y horizontal necesarios de los muros, se considerarán dos vigas según estas dos direcciones. Hay que recalcar que éste es un método de cálculo muy conservador, ya que desacopla las interacciones entre los esfuerzos en estas dos direcciones, por lo que estará del lado de la seguridad y admitirá algunas simplificaciones.

5.1. Vigas verticales para el cálculo del armado vertical

Se considera una ménsula con longitud igual a la altura de muro (h), de espesor e y de ancho 1 m. Empleando esta ménsula, calcularemos las armaduras necesarias verticalmente por metro de muro.

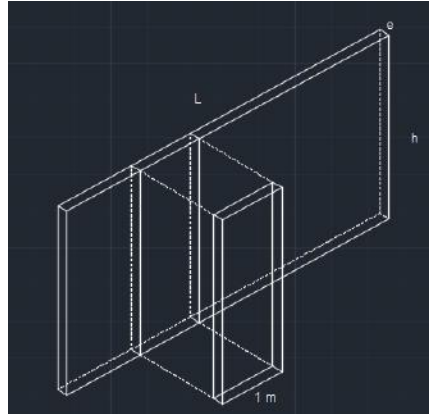


Figura 07 - 8. Esquema de vigas verticales empleadas para el cálculo del armado vertical de los muros.

5.2. Vigas horizontales para el cálculo del armado horizontal

Se considera una viga biempotrada de longitud igual a la longitud del muro (L), de espesor e y de ancho 1 m. Empleando esta viga, calcularemos las armaduras necesarias horizontalmente por metro de muro.

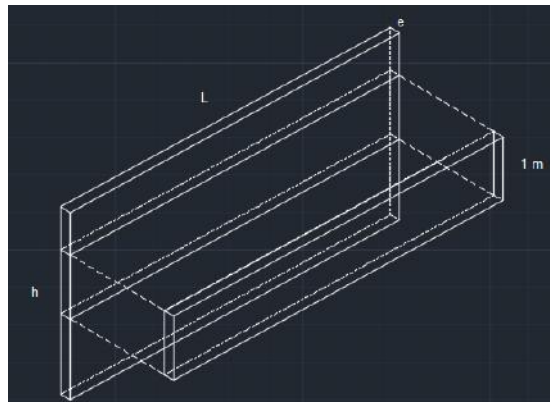


Figura 07 - 9. Esquema de vigas horizontales empleadas para el cálculo del armado horizontal de los muros.

5.3. Hipótesis de carga

Las cargas que actuarán sobre los muros serán:

- Peso propio: Estará presente en todos los muros y en todo momento, por lo que se trata de una carga permanente. Sin embargo, ya que los esfuerzos que producirán en los mismos son de un orden de magnitud inferior al que producirán el resto de cargas, se estaría ante un estado de flexión compuesta en el que el axil de compresión reduce el armado necesario. Por tanto, se desprecia el mismo, dejando los cálculos en flexión simple del lado de la seguridad.

- Empuje del terreno (T): Se presenta en aquellos muros en contacto con el terreno, actuando como una carga permanente ante estos. Su distribución es triangular verticalmente y uniforme horizontalmente.

- Viga vertical

$$q = K_o \cdot \rho_t \cdot g \cdot h_t \cdot 1$$

$$V = \frac{q \cdot h_t}{2}$$

$$M = \frac{q \cdot h_t^2}{6}$$

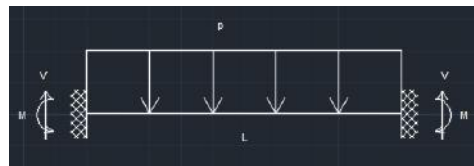


- Viga horizontal

$$p = \frac{K_o \cdot \rho_t \cdot g \cdot h_t^2 \cdot 1}{2}$$

$$V = \frac{p \cdot L}{2}$$

$$M = \frac{p \cdot L^2}{12}$$



Donde:

h_t : altura del terreno en metros.

L : longitud del muro en metros.

ρ_t : densidad del terreno. 2 T/m^3 .

φ : ángulo de rozamiento interno del terreno. $\varphi = 29.66^\circ$.

K_o : coeficiente de empuje en reposo del terreno. $K_o = 1 - \tan(\varphi) = 0.505$.

- Empuje del agua (A): Se presenta en los muros en contacto con el agua. En este caso hablamos de una carga variable, función del valor característico de la altura del agua. Su distribución es similar a la del empuje del terreno, con las siguientes diferencias:

- Se sustituirá h_t por h_w , la altura del agua.
- Se sustituirá ρ_t por ρ_w , la densidad del agua, cuyo valor es de 1 T/m^3 .
- $K_o = 1$, pues $\varphi = 0$

- Sobrecarga de uso de tráfico (TR): Se transmiten a través del terreno, por lo que se presentarán en los muros en contacto con el mismo. También se trata de una carga variable. Su distribución es uniforme. Se supondrá una carga de tráfico de 1 tn/m^2 .

- Viga vertical

$$q = K_o \cdot p = 5.05 \text{ kN/m}^2$$

$$V = p \cdot h_t$$

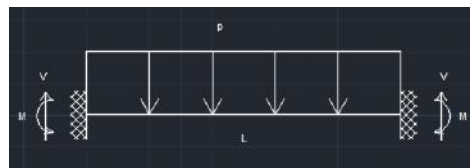
$$M = \frac{q \cdot h_t^2}{2}$$



- Viga horizontal

$$V = \frac{p \cdot L}{2}$$

$$M = \frac{p \cdot L^2}{12}$$



- **Viento:** Dada la tipología de muros (muros enterrados), no se considerarán las acciones del viento.
- **Otras sobrecargas:** Las cargas térmicas, sismo, peso de la estructura portante de la cuchara bivalva en cabecera, etc., debido a las condiciones de la zona se consideran despreciables frente a las anteriormente nombradas, por lo que no se tendrán en cuenta.

5.4. Cálculo del armado de los muros

Para las vigas verticales y horizontales correspondientes a cada muro, se calculan los esfuerzos (cortantes y flectores) en las secciones más desfavorables (extremos de empotramientos). Aunque se tienen en cuenta las cargas que actúan en sentidos opuestos, no importa el signo del esfuerzo, ya que se dispondrá de armadura simétrica.

Estos valores serán combinados conforme a la EHE-08, atendiendo a lo explicado en el apartado “2. Coeficientes de Seguridad”.

- Para Estados Límite Últimos (ELU) el valor más desfavorable de combinar:
 - Las cargas permanentes afectadas por el coeficiente 1.35 si es desfavorable o de 1 si es favorable.
 - La carga variable determinante con 1.5 en caso desfavorable o 0 en caso favorable.
 - El resto de cargas variables, concomitantes, de la misma forma, pero afectadas, además, por un coeficiente de combinación (0.7).
- Para Estados Límite de Servicio (ELS), el valor más desfavorable de combinar:
 - Las cargas permanentes afectadas por el coeficiente 1.
 - La carga variable determinante con 1 en caso desfavorable o 0 en caso favorable.
 - El resto de cargas variables, concomitantes, de la misma forma, pero afectadas, además, por un coeficiente de combinación (0.7).

ELU			
Combinación	Terreno	Agua	Tráfico
1	1.35	1.5	1.5 · 0.7
2	1	1.5	1.5 · 0.7
3	1.35	1.5	0
4	1	1.5	0
5	1.3	0	1.5 · 0.7
6	1	0	1.5 · 0.7
7	1.3	0	0
8	1	0	0
9	1.35	1.5 · 0.7	1.5
10	1	1.5 · 0.7	1.5
11	1.35	0	1.5
12	1	0	1.5
13	1.3	1.5 · 0.7	0
14	1	1.5 · 0.7	0
15	1.3	0	0
16	1	0	0

ELU			
Combinación	Terreno	Agua	Tráfico
1	1	1	1 · 0.7
2	1	1	0
3	1	0	1 · 0.7
4	1	0	0
5	1	1 · 0.7	1
6	1	0	1
7	1	1 · 0.7	0
8	1	0	0

Figura 07 -10. Combinaciones de carga empleadas ante ELU y ELS para el cálculo del armado de los muros.

Con estos valores de cálculo para las direcciones vertical y horizontal de cada muro, se dimensiona la armadura usando el programa “Prontuario Informático del Hormigón EHE - 08” de la siguiente manera:

- Se dimensiona en flexión simple para el momento flector del ELU la armadura (simétrica), que considerará el hecho de si alcanza o no la cuantía geométrica mínima para un muro.
- Se comprueba si con ella resiste el cortante de ELU, añadiendo la armadura de cortante necesaria en caso negativo.
- Se comprueba, en flexión simple, el ELS de fisuración en función del tipo de ambiente (IV + Qa).

A continuación se muestran los resultados obtenidos para cada muro.

Elemento	Muro	e (m)	L (m)	h (m)	ht (m)	hw (m)	Empuje del terreno						Empuje del agua						Sobrecarga uso de tráfico						ELU				ELS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
							q	V	M	p	V	M	p	V	M	q	V	M	p	V	M	p	V	M	q	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p	V	M	p

					ARMADURA												
					Armado vertical						Armado horizontal						Acero
Elemento	Muro	e (m)	L (m)	h (m)	D1 (mm)	n	s (cm)	D2 (mm)	n	s (cm)	D1 (mm)	n	S (cm)	D2 (mm)	n	s (cm)	Kg
Pozo de gruesos	1	0,3	2	5,3	32	8	5	10	4	25	14	6	15	10	4	25	457,63
	2																
	3																
	4	0,3	2	5,3	14	6	15	10	4	25	14	6	15	10	4	25	141,86
	5	0,3	5,4	5,3	32	8	5	10	4	25	32	6	10	10	4	25	998,52
	6																
	90	0,3	2	5,3	32	8	5	10	4	25	14	6	15	10	4	25	457,63
91																	
Canal	8	0,3	5	0,7	14	6	15	10	4	25	14	6	15	10	4	25	110,77
	9																
Desarenador	10	0,5	2,7	6,11	32	5	15	10	6	15	20	5	15	10	6	15	451,92
	11																
	12	0,5	10,4	6,11	32	5	15	10	6	15	40	10	5	20	5	15	2.414,47
	13																
	14	0,5	10,4	6,11	20	5	15	10	6	15	40	6	10	10	6	15	1.302,92
	15	0,5	1	2,64	20	5	15	10	6	15	20	5	15	10	6	15	116,70
	16																
17	0,5	2,7	5,15	20	5	15	10	6	15	20	5	15	10	6	15	251,67	
18	0,5	2,7	5,15	20	8	10	10	6	15	20	5	15	10	6	15	309,75	
Arqueta salida R.B.	21	0,3	2	1,54	14	6	15	10	4	25	14	6	15	10	4	25	118,15
	22																
	23	0,3	1	1,54													
Decant.Sec.	24	0,5	10,52	5	20	8	10	10	6	15	32	12	5	10	6	15	1.597,26
Arqueta salida decantadores	26	0,3	1,5	1,4	14	6	15	10	4	25	14	6	15	10	4	25	56,36
	27																
	28																
	29																
Arqueta de separación de fangos	34	0,3	1,5	2	14	6	15	10	4	25	10	4	20	10	4	25	51,27
	35																
	36																
	37																
Canal de cloración	30	0,3	4	2,4	14	6	15	10	4	25	10	4	20	10	4	25	954,12
	31	0,3	10	2,4							32	6	10				
	32	0,3	4	2,4							10	4	20				
	33																
Arqueta de unificación de caudales	34	0,3	1,5	2	14	6	15	10	4	25	10	4	20	10	4	25	51,27
	35																
	36																
	37																
Espeador	38	0,4	8,84	3,8	16	6	15	10	5	20	16	6	15	10	5	20	317,23
																	10.159,50

6. Cálculo estructural del reactor biológico

Para el desarrollo de los cálculos estructurales del reactor biológico se han empleado los siguientes medios:

- Programa SAP2000, versión 18. (Programa para el cálculo de esfuerzos en estructuras mediante el Método de los Elementos Finitos).
- Prontuario de hormigón armado.

6.1. Criterios de seguridad

Para justificar la seguridad de las estructuras y su aptitud de servicio, se utilizará el método de los estados límite. Los estados se clasifican en:

- Estados Límite Último (E.L.U.): Aquellos correspondientes a una puesta fuera de servicio de la estructura, por colapso o rotura de la misma o de una parte de ella, poniendo en peligro la seguridad de las personas.

- Estados Límite de Servicio (E.L.S.): Aquellas situaciones de la estructura para las que no se cumplen los requisitos predefinidos de funcionalidad, confort, durabilidad o aspecto de la estructura.

6.2. Modelo del reactor biológico

Para el cálculo de esfuerzos en el reactor biológico se ha empleado un modelo en elementos finitos tipo Shell de 4 nodos con el software SAP2000, siendo éste el siguiente.

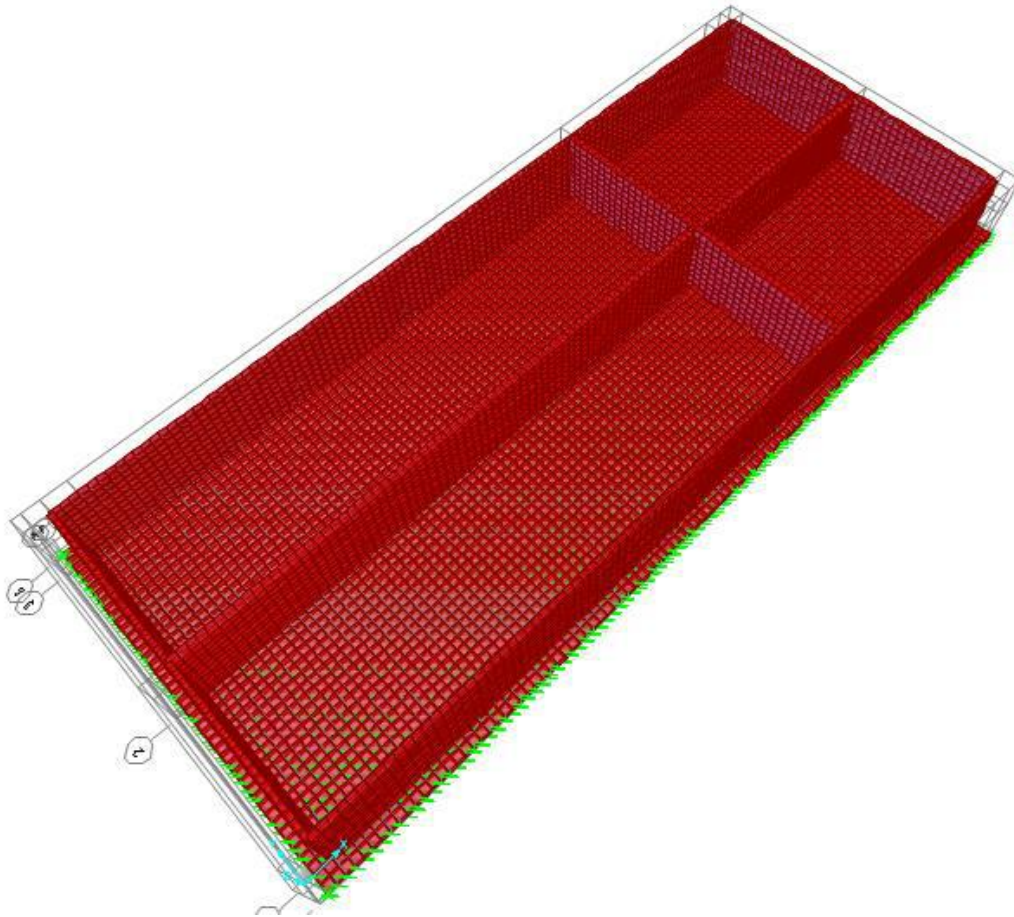


Figura 07 – 11. Modelo del reactor biológico en SAP2000.

Las características de las secciones son:

- Muros: espesor 0.5 m.
- Muro interior longitudinal: espesor 0.5 m.
- Losa rectangular: 0.6 m.

Los materiales definidos en las secciones son los señalados al inicio de este anejo.

Se realizará un mallado de la estructura de tamaño de celda 0.5 x 0.5 m.

El comportamiento del suelo se ha modelado mediante muelles puntuales localizados en los nodos de la malla de elementos finitos. Estos muelles se generan automáticamente en cada nodo mediante la introducción al programa del módulo de balasto de cálculo K_B del terreno subyacente; el propio programa de cálculo asigna automáticamente el valor de la constante de elasticidad del

muelle nodal de acuerdo con el área de influencia del muelle alrededor del nodo. El valor del Módulo de Balasto es de $7.61 \text{ e}8 \text{ N/m}^3$ (ver cálculo en el A.02 – Geología y geotecnia).

Además, para tener una mejor simulación de las uniones entre los muros y la losa y para tener en cuenta el aumento del espesor de la última, se ha aumentado la rigidez del hormigón en dicha zona de unión, pasando a tener una rigidez de un orden mayor.

6.3. Acciones a considerar en los cálculos

A continuación se describen las acciones exteriores consideradas en los cálculos:

- Acciones permanentes: Empuje del terreno, peso propio.
- Acciones variables: Empuje del agua, sobrecarga de tráfico.

PESO PROPIO

Se modelará como una carga muerta aplicada en toda la estructura en la dirección de la gravedad.

EMPUJE DEL TERRENO

El empuje de tierras sobre el trasdós de muros se evaluará en función de la Teoría de Coulomb, que coincide con la de Rankin para trasdós vertical y superficie de relleno horizontal, con ángulo de rozamiento terreno-muro $\delta = 0$.

En nuestro caso al cumplirse que el trasdós de los muros es totalmente vertical, la inclinación del relleno nula, y la suposición conservadora de que el ángulo de rozamiento entre terreno y muro es nulo; hacen que la Teoría de Coulomb coincida con la de Rankine, por lo que podremos aplicar las siguientes ecuaciones:

El empuje del terreno sobre la estructura tiene una distribución triangular que se corresponde con la siguiente formulación:

$$E_t = \frac{1}{2} \cdot K_o \cdot \gamma_t \cdot h^2$$

Se introducirá en el modelo de SAP2000 mediante cargas aplicadas en los puntos, cuyo valor será función de la profundidad del mismo.

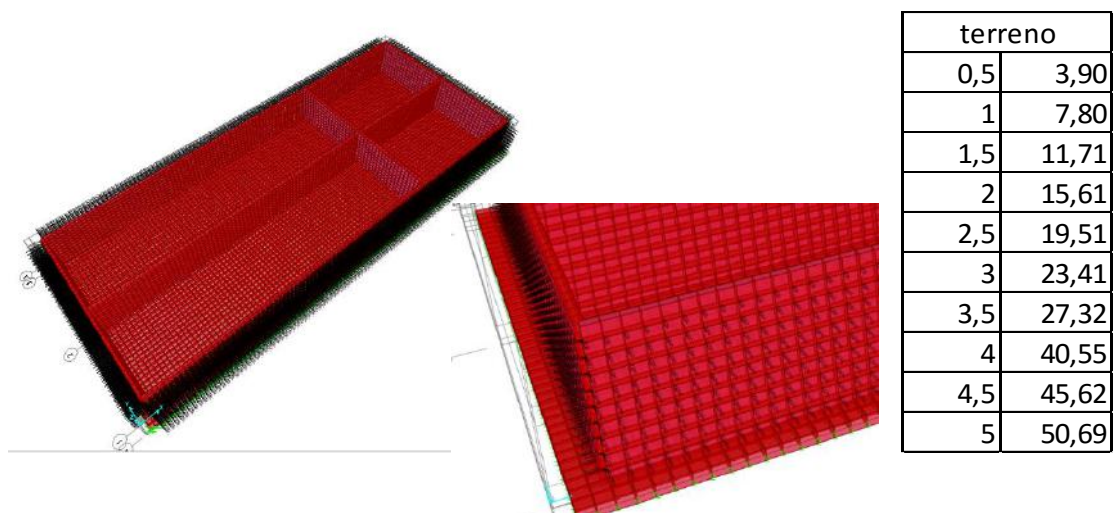


Figura 07 – 12. Distribución de cargas de empuje del terreno y su valor. (kN/m)

EMPUJE DEL AGUA

Tanto su valor como el método de introducción en el modelo de SAP2000 son similar al empuje provocado por el terreno.

Se simularán dos situaciones de carga de agua: reactor completamente cargado de agua o una única línea de agua cargada (mantenimiento). En ambas situaciones el valor de la carga de agua será el mismo, aunque no actuarán en los mismos muros.

REACTOR COMPLETAMENTE CARGADO

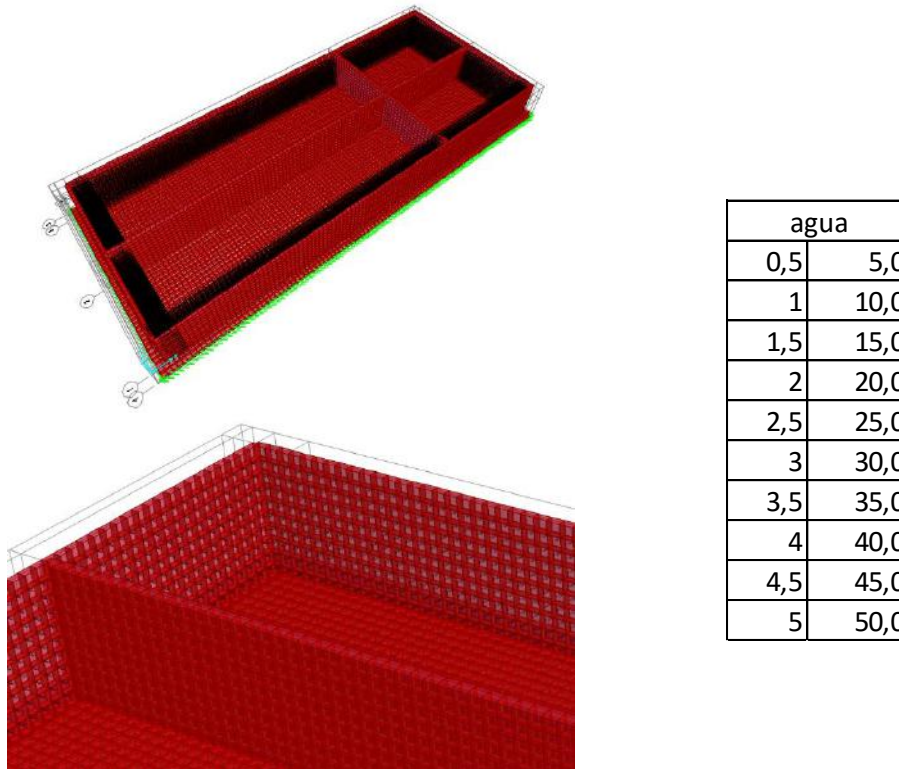


Figura 07 – 13. Distribución de cargas de empuje del agua y su valor del reactor completamente cargado.

UNA LÍNEA DE AGUA CARGADA



Figura 07 – 13. Distribución de cargas de empuje del agua del reactor con una línea de agua cargada.

PESO DEL AGUA EN LA LOSA

El peso del agua en la losa se simulará como una carga aplicada en el área de cada sección de valor 49 kN/m^2 ($9.81 \cdot 5 = 49 \text{ kN/m}^2$).

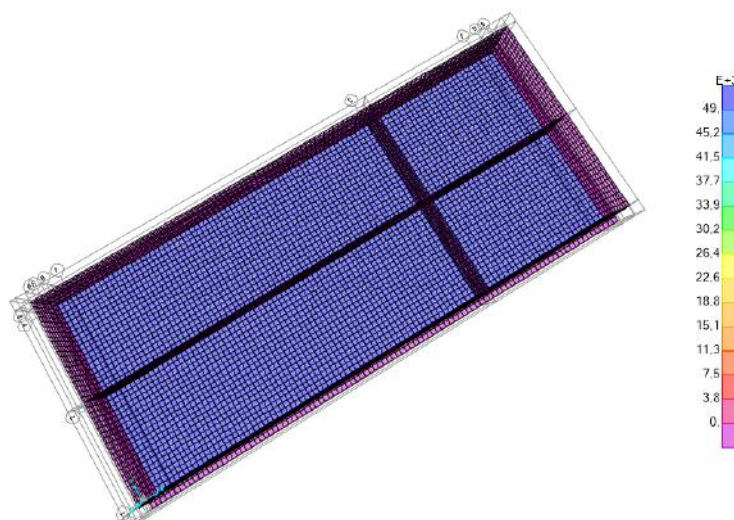


Figura 07 – 14. Distribución de cargas de empuje del agua en la losa.

SOBRE SOBRECARGA POR TRÁFICO

Se simulará como una carga aplicada en el área de cada sección, de valor 5.05 kN/m^2 . Esta carga será de aplicación en los muros cercanos a carreteras, siendo un total de dos muros.

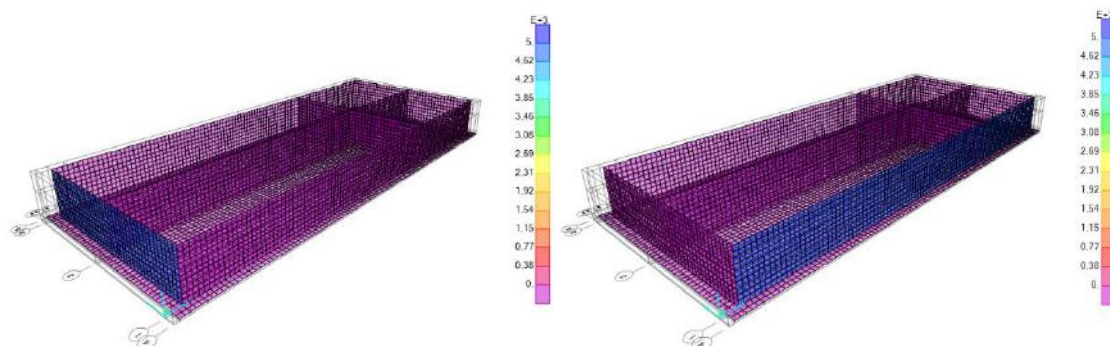


Figura 07 – 15. Distribución de cargas de empuje de la sobrecarga de tráfico.

6.4. Combinaciones de carga

Las acciones citadas anteriormente serán combinadas conforme a la EHE-08 para dar las distintas combinaciones de carga a estudiar para el diseño del reactor biológico.

Para la obtención de estas combinaciones de una manera rápida y sencilla, se ha empleado el programa informático Combinador, el cual implementa dicha normativa para llevar a cabo las combinaciones.

Se debe tener en cuenta que las dos situaciones de carga de agua del reactor no pueden darse simultáneamente, ya que no puede estar completamente lleno a la vez que sólo está lleno una única línea.

Una vez introducidas estas combinaciones en el software SAP2000, se estudiará la envolvente para ambos Estado Limite con el fin de dimensionar el reactor biológico.

6.5. Dimensionamiento de la armadura necesaria

Como puede verse en la siguiente imagen, los valores máximos de los esfuerzos no son representativos de los esfuerzos a los que están sometidos los elementos del reactor, pues están concentrados en las uniones entre los muros y la losa y se disipan rápidamente al alejarse de dicha zona.

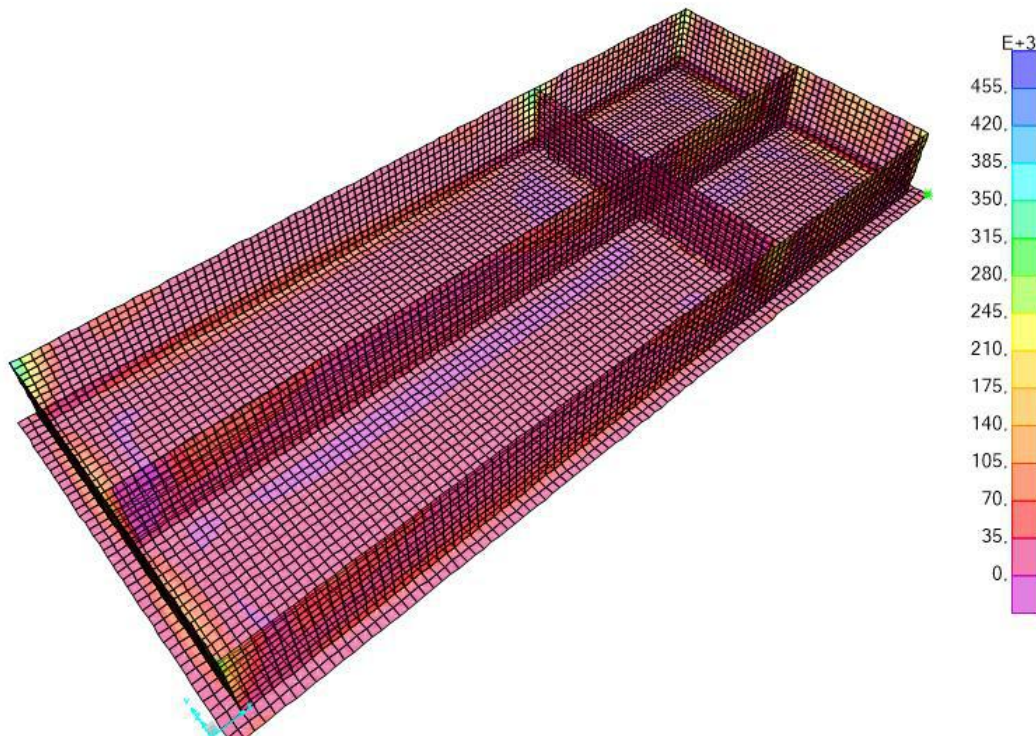


Figura 07 – 16. Distribución de momentos flectores M_{11} max. en la estructura y en el muro longitudinal interno.



Figura 07 – 17. Numeración de zonas de armado (rojo) de los muros del reactor biológico.

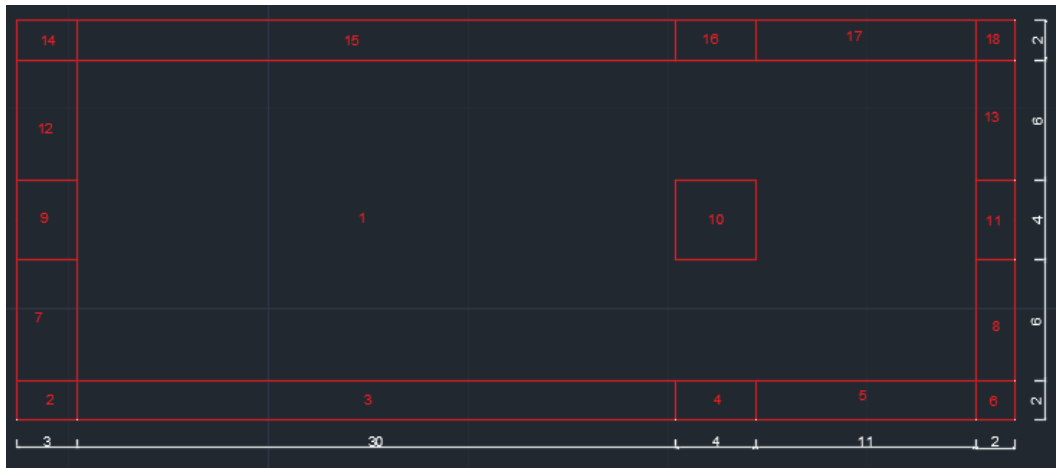


Figura 07 – 18. Numeración de zonas de armado (rojo) de la losa.

Mediante el programa SAP2000 se obtiene el valor de los esfuerzos en cada zona.

LOSA						
	M11+	M11-	M22+	M22-	M12+	M12-
1	6,68	-6,64	67,17	-27,16	2,11	-0,52
2	100,95	-19,89	155,27	-50,07	39,17	-55,91
3	100,25	-53,59	517,82	-265,03	16,65	-14,36
4	40,93	-14,94	212,93	-87,97	47,22	-30,22
5	80,34	-39,63	400,45	-201,35	37,68	-38,77
6	88,04	-15,1	157	-40,2	55,54	-336,35
7	266,1	-123,65	51,61	-24,98	31,8	-32,23
8	272,49	-124,5	54,01	-23,78	35,93	-31,14
9	111,73	-41,71	45	-126,95	31,36	-52,95
10	40,6	-16,49	42,28	-152,93	45,38	-44,9
11	123,29	-23,29	138,06	-115,91	54,09	-32,59
12	270,92	-76,05	54,01	-23,21	39,42	-24,03
13	281,44	-121,95	54,94	-23,58	36,48	-36,7
14	111,62	-19,13	103,94	-28,28	54,38	-37,35
15	100,63	-51,54	510,69	-261,75	16,75	-21,28
16	39,4	-13,96	125,89	-95,81	42,64	-48,64
17	77,97	-38,52	410,16	-195,58	32,98	-37,19
18	90,67	-23,06	140,56	-31,52	37,22	-56

MUROS						
	M11+	M11-	M22+	M22-	M12+	M12-
1	51,42	-95,81	127,79	-264,74	49,43	-70,44
2	84,06	-44,3	420,19	-683,82	39,79	-21,75
3	212,49	-72,13	142,77	-239,28	63,55	-55,4
4	212,49	-72,13	142,77	-239,28	63,55	-55,4
5	62,15	-104,39	332,95	-547,25	27,94	-35,37
6	67,7	-97,29	108,17	-208,64	64,03	-38,57
7	187,77	-270,36	33,54	-45,5	36,7	-77,64
8	38,15	-131,06	186,47	-224,28	20,85	-59,33
9	46,82	-314,88	20,36	-30,2	71,79	-69,71
10	46,82	-314,9	20,36	-30,2	71,79	-69,71
11	88,07	-52,72	96,93	-106,87	51,6	-60,02
12	157,25	-249,92	23,46	-34,91	67,58	-43,65

MURO INTERIOR LONGITUDINAL						
	M11+	M11-	M22+	M22-	M12+	M12-
1	4,3	-145,76	3,09	-341,43	14,29	-90,87
2	2,87	-181,99	35,2	-741,1	13,81	-42,12
3	2,67	-105,76	2,07	-162,3	80,67	-12,7
4	2,67	-105,76	2,07	-162,3	6,3	-81,79
5	3,09	-143,37	1,67	-122,38	44,52	-36,69
6	8,17	-113,49	0,33	-288,67	78,79	-4,03
7	10,25	-406,05	21,28	-93,67	2,37	-103,75
8	85,19	-71,36	1,86	-263,24	27,45	-91,53
9	58,46	-354,49	41,05	-71,02	101,28	-14,8
10	58,46	-295,8	41,05	-71,02	5,75	-91,45
11	110,63	-32,01	57,21	-739,56	82,06	-79,62
12	28,22	-325,76	25,29	-293,61	91,07	-1,96

Figura 07 – 19. Esfuerzos soportados por cada elemento según la zona de los mismos.(KNm)

Para tener en cuenta la contribución de los esfuerzos en cualquier dirección, se emplea la siguiente expresión:

$$K_{ii} = K_{ii}' \pm \text{abs}(K_{ij})$$

$$K_{jj} = K_{jj}' \pm \text{abs}(K_{ij})$$

El signo de la expresión anterior dependerá de la contribución del esfuerzo. Así, si contribuye con el mismo signo que el momento K_{ii}' , se sumará; si, por el contrario, no contribuye con el mismo signo, se restará. (Ejemplo: $K_{ii} = 123456 + \text{abs}(741852)$; $K_{ii} = -852654 - \text{abs}(951321)$). Los esfuerzos empleados para el dimensionamiento de la armadura serán los siguientes:

LOSA				
	M11+	M11-	M22+	M22-
1	8,790	-7,160	69,280	-27,680
2	140,120	-75,800	194,440	-105,980
3	116,900	-67,950	534,470	-279,390
4	88,150	-45,160	260,150	-118,190
5	118,020	-78,400	438,130	-240,120
6	143,580	-351,450	212,540	-376,550
7	297,900	-155,880	83,410	-57,210
8	308,420	-155,640	89,940	-54,920
9	143,090	-94,660	76,360	-179,900
10	85,980	-61,390	87,660	-197,830
11	177,380	-55,880	192,150	-148,500
12	310,340	-100,080	93,430	-47,240
13	317,920	-158,650	91,420	-60,280
14	166,000	-56,480	158,320	-65,630
15	117,380	-72,820	527,440	-283,030
16	82,040	-62,600	168,530	-144,450
17	110,950	-75,710	443,140	-232,770
18	127,890	-79,060	177,780	-87,520

MUROS				
	M11+	M11-	M22+	M22-
1	100,850	-166,250	177,220	-335,180
2	123,850	-66,050	459,980	-683,820
3	276,040	-127,530	206,320	-294,680
4	276,040	-127,530	206,320	-294,680
5	90,090	-139,760	360,890	-582,620
6	131,730	-135,860	172,200	-247,210
7	224,470	-348,000	70,240	-123,140
8	59,000	-190,390	207,320	-283,610
9	118,610	-384,590	92,150	-99,910
10	118,610	-384,610	92,150	-99,910
11	139,670	-112,740	148,530	-166,890
12	224,830	-293,570	91,040	-78,560

MURO INTERIOR LONGITUDINAL				
	M11+	M11-	M22+	M22-
1	18,590	-236,630	17,380	-432,300
2	16,680	-224,110	49,010	-783,220
3	83,340	-118,460	82,740	-175,000
4	8,970	-187,550	8,370	-244,090
5	47,610	-180,060	46,190	-159,070
6	86,960	-117,520	79,120	-292,700
7	12,620	-509,800	23,650	-197,420
8	112,640	-162,890	29,310	-354,770
9	159,740	-369,290	142,330	-85,820
10	64,210	-387,250	46,800	-162,470
11	192,690	-111,630	139,270	-739,560
12	119,290	-327,720	116,360	-295,570

Figura 07 – 20. Esfuerzos empleados en el dimensionamiento de las armaduras.(kNm).

Se empleará el Prontuario Informático del Hormigón del Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones (IECA), adaptado a la EHE-08. Con esta herramienta, en versión Excel, se obtiene la armadura necesaria para soportar los esfuerzos anteriores y, posteriormente se comprueba el E.L.S. de fisuración, aumentando la cantidad de armadura cuando sea necesario.

Los esfuerzos empleados para la comprobación de fisuración se han obtenido de forma similar a la seguida para obtener los esfuerzos de dimensionamiento, empleando las combinaciones de carga para E.L.S. Los esfuerzos empleados en la comprobación de fisuración son los siguientes.

LOSA				
	M11+	M11-	M22+	M22-
1	9,710	-11,810	22,460	-31,530
2	56,720	-24,360	95,230	-21,700
3	73,560	-38,240	341,650	-145,600
4	23,180	-14,360	77,070	-14,140
5	57,260	-29,070	246,910	-102,750
6	79,120	-12,760	96,250	-11,690
7	142,250	-61,590	32,620	-21,740
8	147,360	-62,230	34,040	-20,870
9	79,870	-30,290	84,790	-48,670
10	41,370	-18,520	89,480	-66,350
11	76,310	-14,500	58,970	-24,460
12	148,210	-67,710	31,680	-20,090
13	140,580	-61,080	35,100	-28,340
14	67,350	-20,170	86,950	-16,030
15	74,030	-34,220	344,420	-144,410
16	35,890	-13,540	94,110	-56,450
17	55,340	-30,780	236,080	-104,660
18	66,960	-20,650	71,390	-22,480
MUROS				
	M11+	M11-	M22+	M22-
1	26,060	-215,680	54,360	-205,710
2	68,810	-70,730	77,310	-439,570
3	89,480	-118,600	105,520	-139,660
4	33,550	-163,010	49,590	-184,090
5	54,100	-112,930	114,400	-375,400
6	80,040	-127,120	99,990	-156,550
7	94,660	-370,050	27,930	-140,950
8	92,850	-174,590	173,000	-233,020
9	146,850	-330,310	88,210	-74,770
10	87,200	-65,490	28,560	-119,780
11	143,570	-64,000	93,990	-110,710
12	127,720	-287,410	73,210	-71,400
MURO INTERIOR				
	M11+	M11-	M22+	M22-
1	75,100	-181,490	4,610	-256,830
2	45,610	-166,180	45,020	-457,810
3	90,320	-60,370	84,380	-172,820
4	13,200	-128,160	7,260	-240,610
5	53,590	-148,810	51,370	-351,170
6	77,350	-117,260	71,720	-156,350
7	17,850	-380,070	17,090	-140,920
8	116,760	-110,900	78,530	-260,600
9	117,980	-341,270	103,120	-81,200
10	33,470	-361,890	18,610	-101,820
11	181,800	-78,760	126,580	-133,490
12	76,880	-325,330	93,070	-67,120

Figura 07 – 21. Esfuerzos empleados en la comprobación del ELS de fisuración (kNm).

A continuación se expone un ejemplo de dimensionamiento y comprobación y, posteriormente, las armaduras elegidas para cada zona de armado.

DIMENSIONAMIENTO

Se dimensionará la armadura necesaria que el elemento número 1 de los muros sea capaz de soportar su esfuerzo M11+, cuyo valor es de 100,85 kNm.

DATOS

Dimensiones de la sección

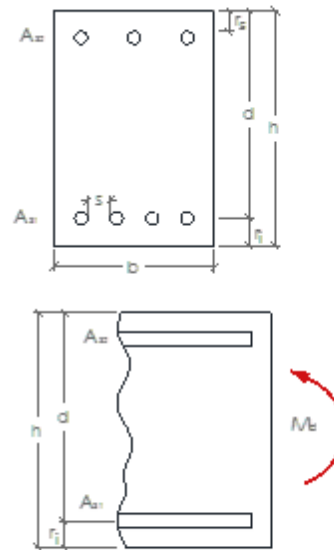
h	0,5	m
b	1	m
$r_{mec,inf}$	0,055	m
$r_{mec,sup}$	0,055	m
d	0,45	m

Características de los materiales

f_{yk}	500	N/mm ²
f_{ck}	30	N/mm ²
T.M.A.	15	mm
γ_s	1,15	u
γ_c	1,5	u
α_{cc}	1	u
f_{yd}	434,8	N/mm ²
f_{cd}	20,00	N/mm ²

Esfuerzos de cálculo

M_d	100,85	m-kN
-------	--------	------



CÁLCULOS

Diagrama rectangular

x_{lim}	0,27	m
y_{lim}	0,22	m
$F_{c,lim}$	4392,0	kN
$M_{u,lim}$	1472,2	mkN

$M_d < M_{lim}$

x	0,014	m
y	0,011	m
F_c	229,59	kN

RESULTADOS: DIMENSIONADO DE LA ARMADURA

Armadura mínima de cálculo

A_{s1}	5,28	cm ²
A_{s2}	0,00	cm ²

Armadura mínima de norma

A_{s1}	14,00	cm ²
A_{s2}	4,20	cm ²

A_{s1}				
ϕ_{s1} (mm)	# _{Barra} (ud)	A_{REAL} (cm ²)	S_{REAL} (cm)	S_{MIN} (cm)
6	50	14,14	1,2	2,00
8	28	14,07	2,47	2,00
10	18	14,14	4,18	2,00
12	13	14,70	6,12	2,00
14	10	15,39	8,33	2,00
16	7	14,07	12,97	2,00
20	5	15,71	19,75	2,00
25	3	14,73	40,75	2,50
32	2	16,08	82,6	3,20
40	2	25,13	81	4,00

A_{s2}				
ϕ_{s2} (mm)	# _{Barra} (ud)	A_{REAL} (cm ²)	S_{REAL} (cm)	S_{MIN} (cm)
6	15	4,24	5,71	2,00
8	9	4,52	10,23	2,00
10	6	4,71	16,6	2,00
12	4	4,52	28,07	2,00
14	3	4,62	42,4	2,00
16	3	6,03	42,1	2,00
20	2	6,28	85	2,00
25	1	4,91	—	2,50
32	1	8,04	—	3,20
40	1	12,57	—	4,00

Para soportar dicho esfuerzo, será necesario una armadura superior de 14 cm², para la cual se emplearán 7 barras de diámetro 16 mm, separadas entre sí 10 mm.

COMPROBACIÓN

Se comprueba que la armadura seleccionada es capaz de soportar el esfuerzo M11+, de valor 26.06 kNm, ante el E.L.S. de fisuración

FISURACIÓN

[Volver al índice](#)

DATOS

Dimensiones de la sección

h_z	0,5	m
b_z	1	m
c	0,055	m
d	0,45	m

Armadura principal a tracción


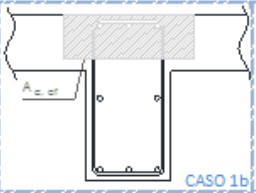
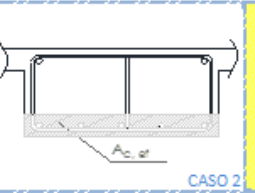
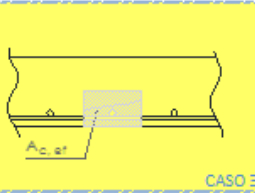
ϕ_s	16	mm
# b_s	7	ud
S	10	cm
A_s	14,07	cm ²

Características de los materiales

$f_{ck,i}$	30	N/mm ²
$f_{ctm,i}$	4,63	N/mm ²
Acciones	Indirectas	<small>*Art. 49.2.4 (EHE-08), para obtención de β</small>
$0,6 \cdot f_{ck,i}$	18,00	N/mm ²
β	1,30	ud

Area eficaz del hormigón

Tipo de $A_{c,eficaz}$	Caso 3	<small>*Figura 49.2.4.b (EHE-08)</small>
$A_{c,eficaz}$	0,030	m ²

Figuras obtenidas de: Figura 49.2.4.b (EHE-08)

Esfuerzos de cálculo

M_d	26,06	m·kN
N_d		kN
Tipo de carga	Otros casos	<small>* Tracción [4]</small>

CÁLCULOS

M_r	120,69	m·kN
σ_s	52,01	N/mm ²
σ_{sr}	240,87	N/mm ²
s_m	147,05	mm
ϵ_{sm}	0,10	‰

RESULTADO

La sección no fisura

Dado que la sección no fisura, la armadura dimensionada es suficiente.

A continuación se refleja la armadura elegida para cada zona de armado. Se señalan con letras rojas aquellas armaduras que han sido modificadas en la comprobación de fisuración..

LOSA																
		n	b	s		n	b	s		n	b	s		n	b	s
1	Ast1 top	7	16	10	As1 inf	7	16	10	As2 top	7	16	10	As2 inf	7	16	10
2		7	16	10		7	16	10		7	16	10		7	16	10
3		7	16	10		7	16	10		10	20	5		11	16	5
4		7	16	10		7	16	10		7	16	10		7	16	10
5		7	16	10		7	16	10		8	20	10		7	16	10
6		7	16	10		10	16	5		7	16	10		11	16	5
7		8	16	10		7	16	10		7	16	10		7	16	10
8		9	16	10		7	16	10		7	16	10		7	16	10
9		7	16	10		7	16	10		7	16	10		7	16	10
10		7	16	10		7	16	10		7	16	10		7	16	10
11		7	16	10		7	16	10		7	16	10		7	16	10
12		9	16	10		7	16	10		7	16	10		7	16	10
13		9	16	10		7	16	10		7	16	10		7	16	10
14		7	16	10		7	16	10		7	16	10		7	16	10
15		7	16	10		7	16	10		13	20	5		11	16	5
16		7	16	10		7	16	10		7	16	10		7	16	10
17		7	16	10		7	16	10		8	20	10		7	16	10
18		7	16	10		7	16	10		7	16	10		7	16	10

MUROS																
		n	b	s		n	b	s		n	b	s		n	b	s
1	Ast1 top	7	16	10	As1 inf	9	25	10	As2 top	7	16	10	As2 inf	13	20	5
2		7	16	10		7	16	10		9	20	5		15	25	5
3		8	16	10		7	16	10		7	16	10		8	16	10
4		8	16	10		9	20	10		7	16	10		11	20	5
5		7	16	10		7	16	10		7	20	10		15	25	5
6		7	16	10		7	16	10		7	16	10		9	20	10
7		7	16	10		14	25	5		7	16	10		8	20	10
8		7	16	10		7	25	10		9	16	10		15	20	5
9		7	16	10		14	25	5		7	16	10		7	16	10
10		7	16	10		7	20	10		7	16	10		7	16	10
11		7	16	10		7	16	10		7	16	10		7	16	10
12		7	16	10		13	25	5		7	16	10		7	16	10

MURO INTERIOR LONGITUDINAL																
		n	b	s		n	b	s		n	b	s		n	b	s
1	Ast1 top	7	16	10	As1 inf	11	20	5	As2 top	7	16	10	As2 inf	15	20	5
2		7	16	10		10	20	5		7	16	10		15	25	5
3		7	16	10		7	16	10		7	16	10		8	20	10
4		7	16	10		9	16	10		7	16	10		15	20	5
5		7	16	10		9	20	10		7	16	10		15	25	5
6		7	16	10		7	16	10		7	16	10		9	20	10
7		7	16	10		15	25	5		7	16	10		8	20	10
8		7	16	10		7	16	10		7	16	10		15	20	5
9		7	16	10		15	25	5		7	16	10		7	16	10
10		7	16	10		15	25	5		7	16	10		8	20	10
11		7	16	10		7	16	10		7	16	10		9	25	5
12		7	16	10		25	15	5		7	16	10		7	16	10

LOSA		
	ARMADO SUPERIOR	ARMADO INFERIOR
1	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10$
2	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10$
3	# $\phi 16@10 + \phi 25@5$	# $\phi 16@10 + \phi 16@5$
4	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10$
5	# $\phi 16@10 + \phi 20@10$	# $\phi 16@10$
6	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@5$
7	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10$
8	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10$
9	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10$
10	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10$
11	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10$
12	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10$
13	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10$
14	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10$
15	# $\phi 16@10 + \phi 20@5$	# $\phi 16@10 + \phi 16@5$
16	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10$
17	# $\phi 16@15 + \phi 20@10$	# $\phi 16@10$
18	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10$

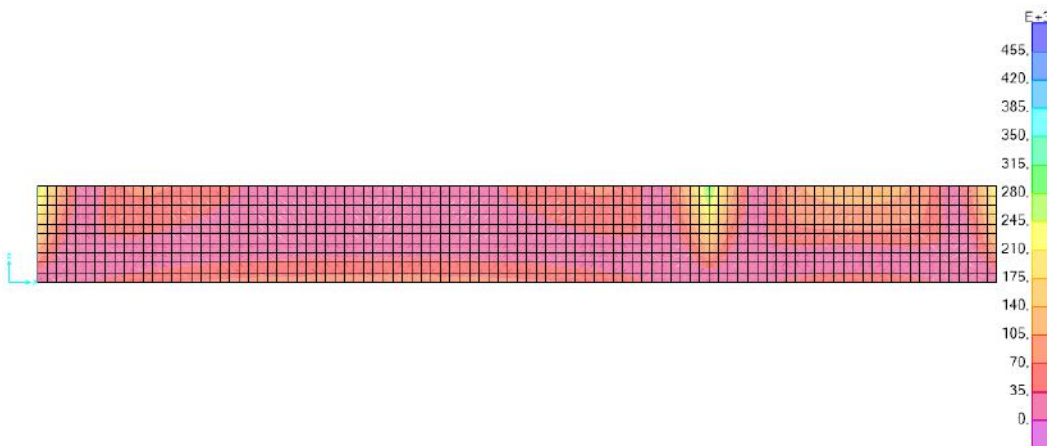
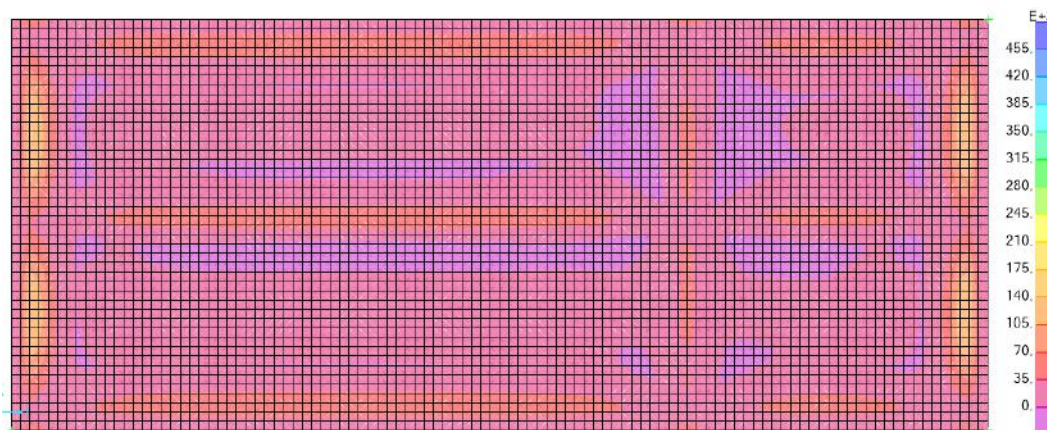
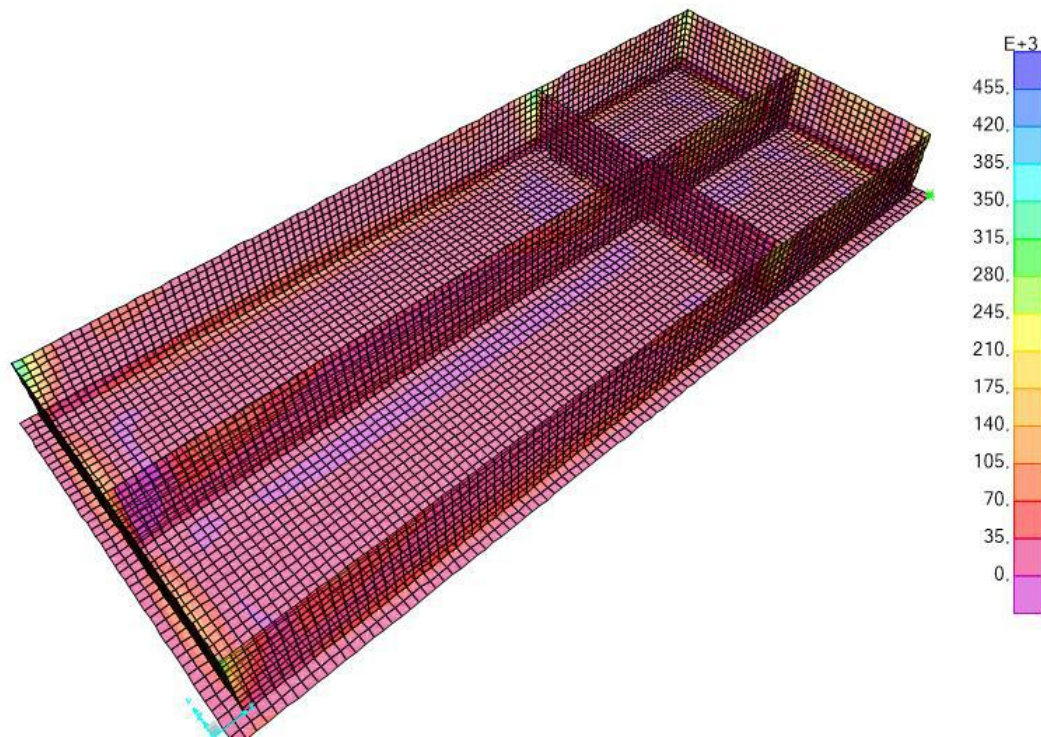
MUROS		
	ARMADO SUPERIOR	ARMADO INFERIOR
1	# $\phi 16@10$	# $\phi 25@10 + \phi 20@5$
2	# $\phi 16@10 + \phi 20@5$	# $\phi 16@10 + \phi 25@5$
3	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10$
4	# $\phi 16@10$	# $\phi 20@10 + \phi 20@5$
5	# $\phi 16@10 + \phi 20@10$	# $\phi 16@10 + \phi 25@5$
6	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10 + \phi 20@10$
7	# $\phi 16@10$	# $\phi 25@5 + \phi 20@10$
8	# $\phi 16@10$	# $\phi 25@10 + \phi 20@5$
9	# $\phi 16@10$	# $\phi 25@5 + \phi 16@10$
10	# $\phi 16@10$	# $\phi 20@10 + \phi 16@10$
11	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10$
12	# $\phi 16@10$	# $\phi 25@5 + \phi 16@10$

MURO INTERIOR LONGITUDINAL		
	ARMADO SUPERIOR	ARMADO INFERIOR
1	# $\phi 16@10$	# $\phi 20@5$
2	# $\phi 16@10$	# $\phi 20@5 + \phi 25@5$
3	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10 + \phi 20@10$
4	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10 + \phi 20@5$
5	# $\phi 16@10$	# $\phi 20@10 + \phi 25@5$
6	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10 + \phi 20@10$
7	# $\phi 16@10$	# $\phi 25@5 + \phi 20@10$
8	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10 + \phi 20@5$
9	# $\phi 16@10$	# $\phi 25@5 + \phi 16@10$
10	# $\phi 16@10$	# $\phi 25@5 + \phi 20@10$
11	# $\phi 16@10$	# $\phi 16@10 + \phi 25@5$
12	# $\phi 16@10$	# $\phi 25@5 + \phi 16@10$

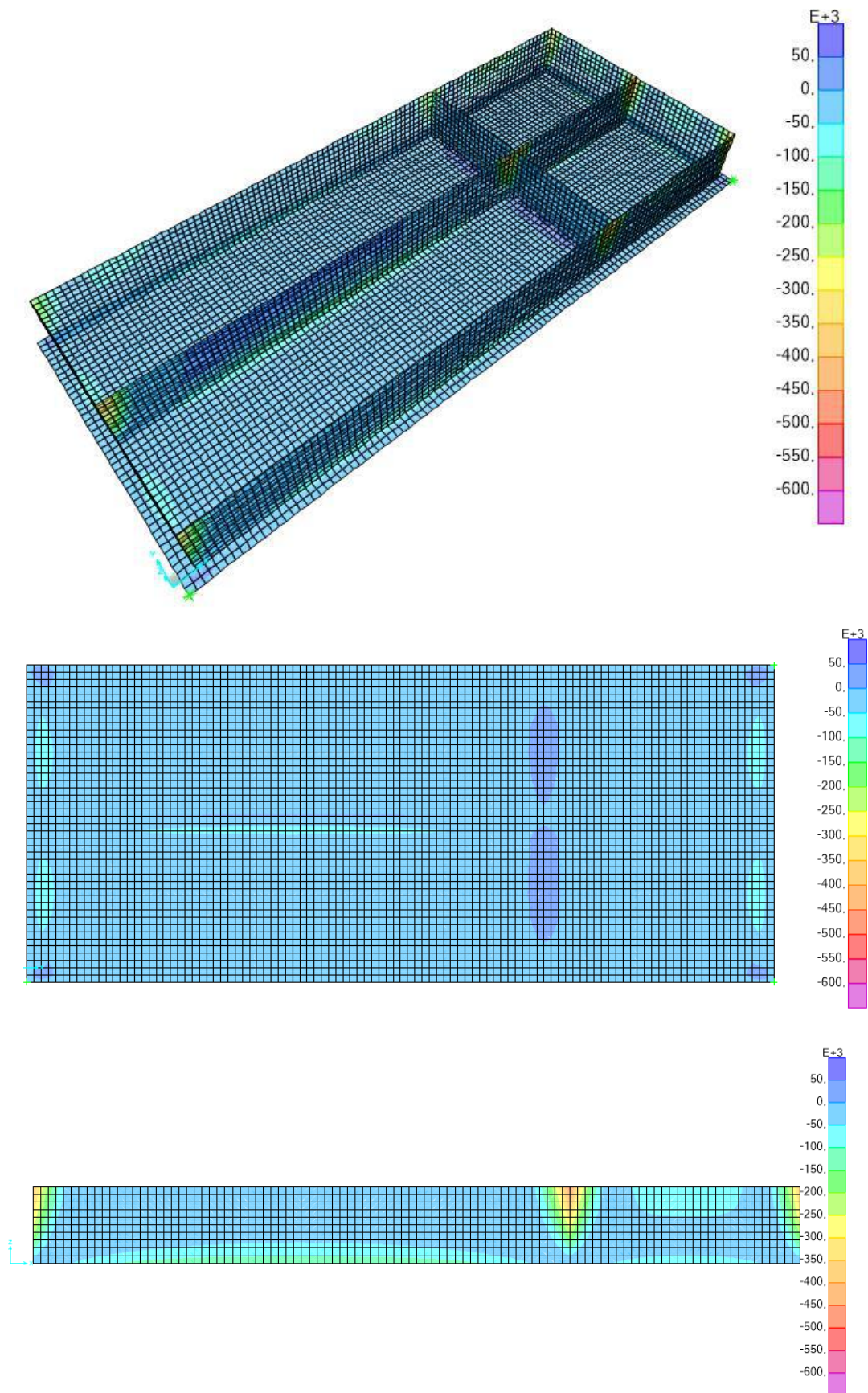
Figura 07 – 22. Armadura del reactor biológico

ANEXO 01 – DIAGRAMAS DE ESFUERZOS ELU OBTENIDOS MEDIANTE SAP2000

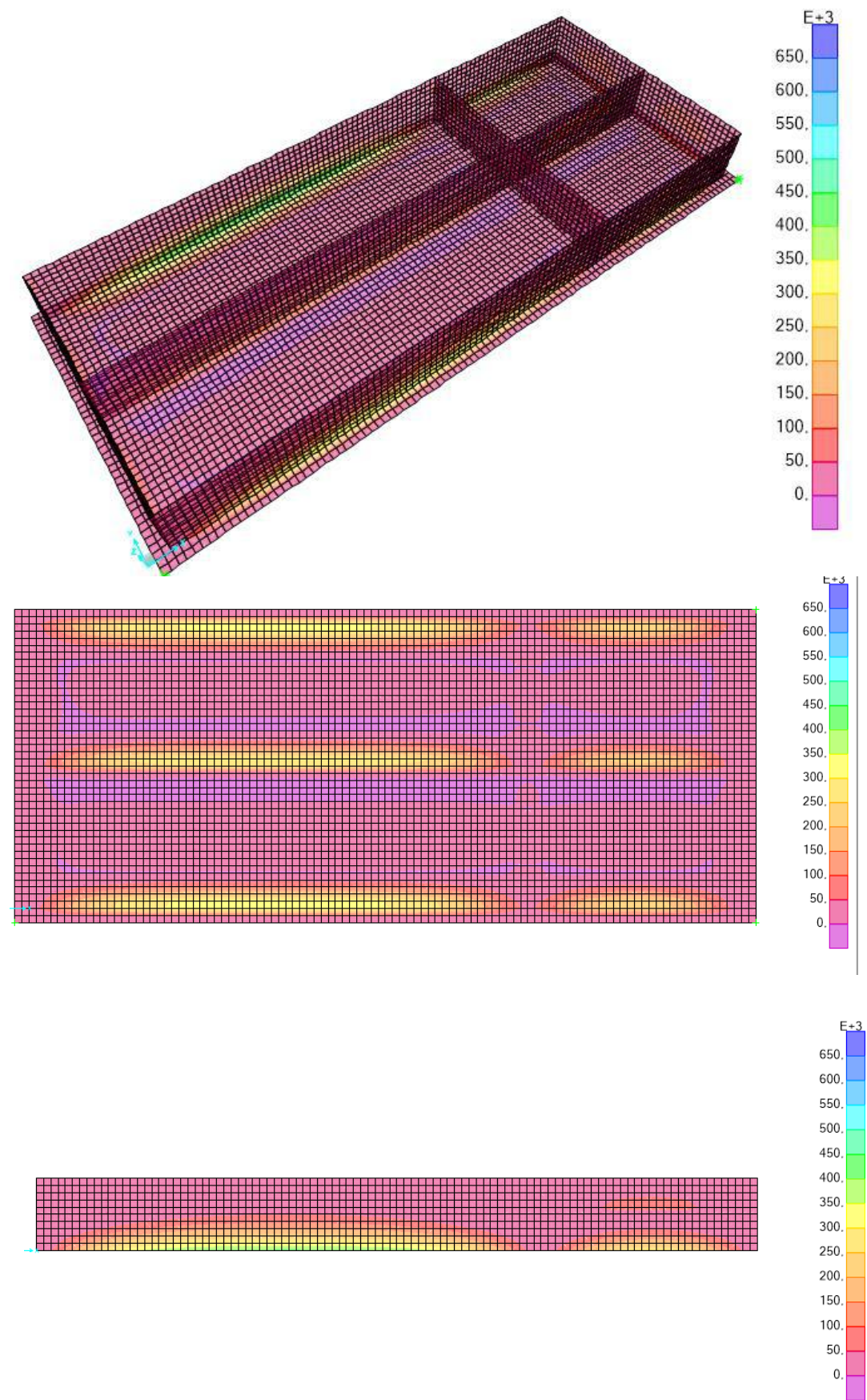
M11 MAX (Nm)



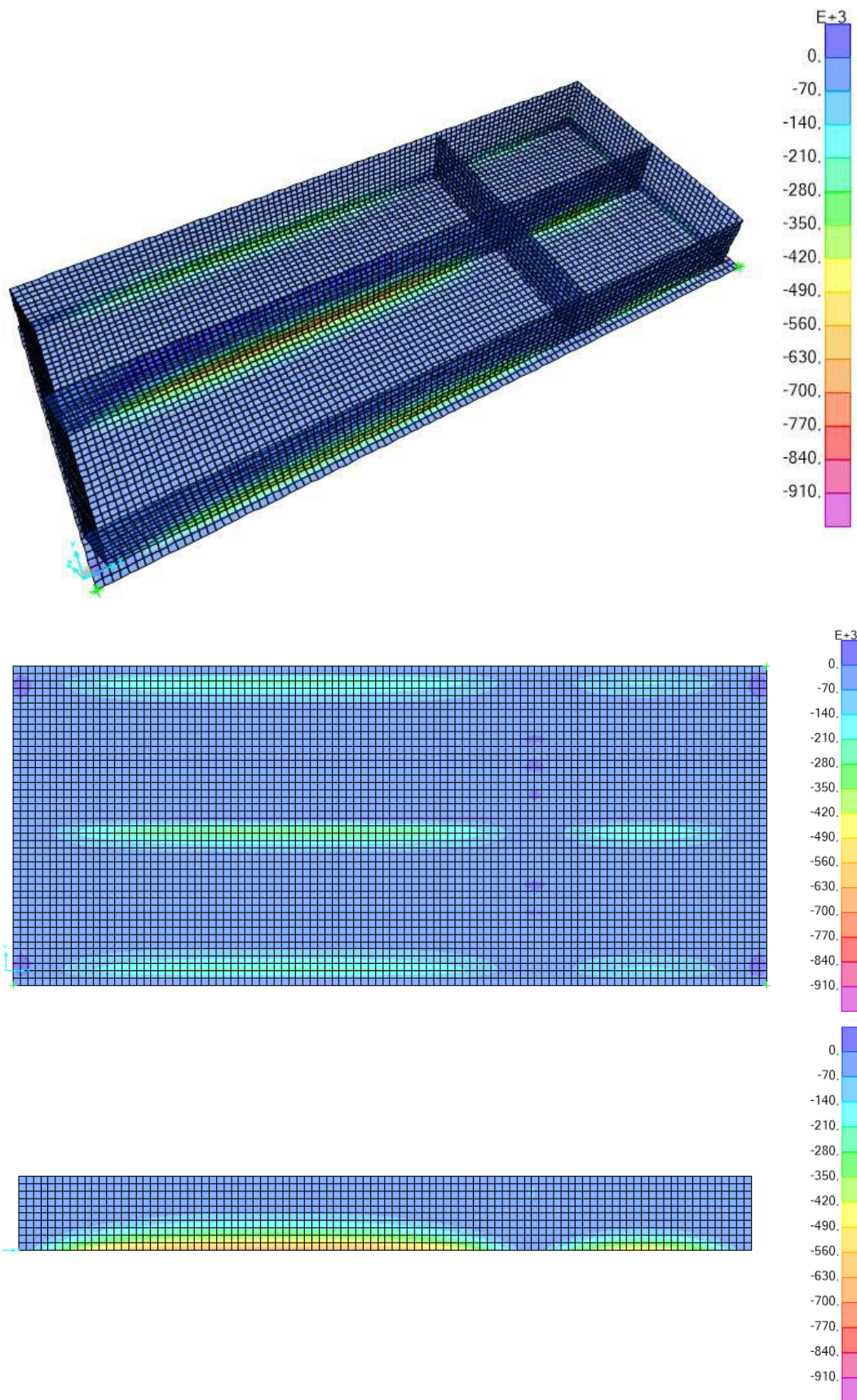
M11 MIN (Nm)



M22 MAX (Nm)



M22 MIN (Nm)



ANEJO 08- CÁLCULOS HIDRÁULICOS

En el presente anejo se realizarán los cálculos hidráulicos necesarios para el correcto dimensionamiento de la E.D.A.R., concretamente se realizarán los cálculos necesarios para la línea piezométrica, para la línea de by-pass y para la línea de fangos.

1. Criterios de cálculo

A continuación se definirán las pérdidas de carga que tendrán lugar a lo largo de la depuradora.

1.1. Pérdida de carga en tubería

Se empleará la fórmula propuesta por Darcy-Weisbach para el análisis de la pérdida de carga en tuberías, pues es universalmente aceptada para el cálculo de pérdidas de carga en tuberías de presión por las que circula agua en régimen de transición o turbulento.

La pérdida de carga viene dada por la siguiente expresión:

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Donde:

- h_f : pérdida de carga (m.c.a./m)
- f : coeficiente de pérdida de carga adimensional. Se obtiene a partir de la siguiente expresión.

$$f = \frac{0.25}{\left[\log \left(\frac{\varepsilon/D}{3.7} + \frac{5.74}{Re^{0.9}} \right) \right]^2}$$

- ε : rugosidad (0.06 para tuberías de acero)
- D : diámetro de la tubería
- v : velocidad media del fluido en la tubería (m/s)
- g : aceleración de la gravedad

Para un caudal y sección determinada se obtiene el valor de la pérdida de carga en mca/m de tubería. Esta expresión se resuelve numérica para la determinación del valor de f .

1.2. Pérdida de carga en canales

Se empleará la fórmula de Manning.

$$v = \frac{1}{n} \cdot R_h^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

Siendo:

- V: velocidad del agua (m/s)
- N: coeficiente de rugosidad (función del material del canal)
- Rh: Radio hidráulico (m)
- I: Pendiente hidráulica o pérdida de carga en m/m

La pérdida de carga en el canal se obtendrá a partir de la siguiente expresión:

$$h_f = i \cdot L$$

Siendo L la longitud del canal.

1.3. Pérdida de carga en orificios

La expresión más utilizada para el cálculo de la pérdida de carga a través de un orificio es:

$$Q = K \cdot S \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

Siendo:

- Q: caudal que atraviesa el orificio (m³/s)
- S: sección del orificio (m²)
- g: aceleración de la gravedad (m/s²)
- h: pérdida de carga en el orificio (m.c.a.)
- K = 0.62

1.4. Pérdidas de carga en puntos singulares

La pérdida de carga genérica en un punto singular viene dada por la expresión siguiente:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g}$$

donde:

- H: pérdida de carga (m.c.a.)
- K: coeficiente de la singularidad, que toma un valor distinto en función de la misma.

SINGULARIDAD	K
Contracción brusca	0.5 - 1.5
Expansión brusca	0.5 - 1.1
Codos a 45º	0.15 - 0.19
Codos a 90º	0.26 - 0.33
Válvula de compuerta	0.15 - 0.3
Válvula de retención	1.5 - 2.9
Compuerta de canal abierto	0.2 - 0.3

Figura 08-1. Tabla con algunos coeficientes de pérdida de carga para singularidades en las tuberías

- v: velocidad media del fluido (m/s)
- g: aceleración de la gravedad (m/s²)

1.5. Vertederos

Los vertederos más empleados en una E.D.A.R. son los aliviaderos libres, siendo los más comunes los vertederos lineales.

Para este tipo de vertedero, la altura de la lámina de agua vendrá dada por la siguiente expresión:

$$Q = \frac{2}{3} \cdot \mu \cdot L \cdot h \cdot \sqrt{2gh} = 0.43 \cdot L \cdot h \cdot \sqrt{2gh}$$

Donde:

- Q: caudal que sale del vertedero (m³/s)
- L: longitud del vertedero (m)
- h: altura de la lámina de agua, aguas arriba del vertedero (m.c.a.)
- g: aceleración de la gravedad (m/s²)

1.6. Aliviadero tipo Morning – glory

Para este tipo de aliviaderos, el caudal aguas arriba del vertedero vendrá dada por la siguiente expresión:

$$Q = \frac{2}{3} \cdot C_d \cdot \pi \cdot D_c \cdot h \cdot \sqrt{2gh} = 0.43 \cdot \pi \cdot D_c \cdot h \cdot \sqrt{2gh}$$

Donde:

- Q: caudal que sale del vertedero (m³/s)
- D_c: diámetro de la campana de salida de agua (m)
- h: altura de la lámina de agua, aguas arriba del vertedero (m.c.a.)
- g: aceleración de la gravedad (m/s²)

1.7. Aliviadero tipo Thompson o triangular

Para este tipo de aliviaderos, el caudal aguas arriba del vertedero vendrá dada por la siguiente expresión:

$$Q = \frac{8}{15} \cdot C \cdot \tan(\beta/2) \cdot h^{\frac{5}{2}} \cdot \sqrt{2g} = 0.31 \cdot \tan(\beta/2) \cdot h^{\frac{5}{2}} \cdot \sqrt{2g}$$

Donde:

- Q: caudal que sale del vertedero (m³/s)
- β : ángulo que forman los taludes del vertedero
- h: altura de la lámina de agua, aguas arriba del vertedero (m.c.a.)
- g: aceleración de la gravedad (m/s²)

1.8. Bombeos

Ante un bombeo, será necesario calcular el valor de su altura manométrica, la cual se obtiene como la suma de la altura geométrica y de la pérdida de carga que tiene lugar en la impulsión. Gracias a este parámetro, podremos elegir el equipo de bombeo que se adecue mejor a las condiciones del proyecto.

$$H_m = H_{geo} + \Delta H_i = H_{geo} + \Delta h_{asp} + \Delta h_{imp}$$

a) ALTURA GEOMÉTRICA

Se obtiene a partir de la cota de vertido y las alturas máximas y mínimas de agua en el pozo de bombeo.

b) PÉRDIDA DE CARGA EN LA TUBERÍA DE IMPULSIÓN Y ASPIRACIÓN

La pérdida de carga en la tubería se obtendrá mediante el método de las longitudes equivalentes, asimilando cada elemento que genera una pérdida de carga como un tramo de tubería con una longitud tal que las pérdidas producidas por fricción en ella fueran iguales a las producidas en el elemento.

2. Línea piezométrica

La línea piezométrica representa una medida de la presión hidrostática disponible a lo largo de la línea de agua de la E.D.A.R. El proceso de su cálculo se basa en el análisis del comportamiento hidráulico de los distintos elementos que la componen, relacionándose unos con otros mediante las distintas láminas de agua a la entrada y a la salida de los mismos.

2.1. Datos de partida

Para llevar a cabo los cálculos hidráulicos, es necesario conocer, como mínimo, los siguientes datos:

- Cota del punto de vertido en el arroyo Guadalmazán en el punto de vertido: 146.8 m.
- Caudal medio en pretratamientos ($5Q_m$): $0.2325 \text{ m}^3/\text{s}$
- Caudal medio en el reactor biológico ($2Q_m$): $0.0930 \text{ m}^3/\text{s}$
- Caudal máximo en pretratamientos ($2.5Q_{\text{pret}}$): $0.5813 \text{ m}^3/\text{s}$
- Caudal máximo en el reactor biológico ($2.5Q_{\text{rb}}$): $0.2325 \text{ m}^3/\text{s}$
- Caudal de recirculación: $1789,75 \text{ m}^3/\text{h}$

La línea piezométrica se calculará para un caudal máximo, ya que será el que dará mayores pérdidas de presión.

2.2. Dimensionamiento de las tuberías necesarias

El criterio empleado para el dimensionamiento del diámetro de las tuberías se extrae del libro “Ingeniería ambiental”, capítulo 12 “Tratamiento de las aguas residuales”, el cual establece unas velocidades de paso mayores a 0.5 m/s y menores a 1.3 m/s .

Siguiendo el criterio anterior, se obtendrá el diámetro de la tubería más adecuado al proyecto. Para ello, probaremos distintos diámetros y veremos que las velocidades máximas (a $Q_{max} = 0.5813 \text{ m}^3/\text{s}$) y las medias (en caso de que el agua provenga del by-pass, pues puede no haber sido tratada) se encuentran dentro de dicho intervalo.

2.2.1. Tubería de salida de la E.D.A.R.

El caudal máximo que circulará por dicha tubería es de $0.58125 \text{ m}^3/\text{s}$, mientras que el caudal medio es de $0.2325 \text{ m}^3/\text{s}$. Probando diámetros para que las velocidades máximas y medias cumplan a la vez dichas condiciones, se obtiene un diámetro de 800 mm.

2.2.2. Tubería desde salida del decantador secundario hasta la arqueta de reunificación de caudales.

Por la tubería que discurre entre la salida del decantador secundario hasta la arqueta de reunificación de caudales, desde la que parte la tubería de salida, circula el siguiente caudal:

$$Q' = Q_{max} - Q_{recirculación} - Q_{fangos} = 0.2325 - 0.0951 = 0.1374 \text{ m}^3/\text{s}$$

Siendo $Q_{max}=0.2325 \text{ m}^3/\text{s}$ el caudal máximo en el reactor biológico.

Realizando las mismas comprobaciones se obtiene un diámetro de 400 mm.

2.2.3. Tubería desde la salida del reactor biológico hasta entrada al decantador secundario.

El caudal que circulará por esta tubería será el caudal máximo en el reactor biológico, es decir, $0.2325 \text{ m}^3/\text{s}$. Realizando las mismas comprobaciones se obtiene un diámetro de 500 mm.

2.3. Cálculo de las pérdidas de carga en la línea de aguas

2.3.1. Tramo 1: Vertido al arroyo – Arqueta de unificación de caudales

Este tramo está compuesto por la salida del agua al arroyo Guadalmazán del punto de vertido mediante una tubería en cuyo extremo dispone de una rejilla para impedir la entrada a la misma de sólidos, válvulas, codos, tuberías y una arqueta de unificación de caudales. Las pérdidas producidas en este tramo serán:

- VERTIDO AL ARROYO: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 1$. El caudal máximo que circulará por la misma será $0.58125 \text{ m}^3/\text{s}$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0682 \text{ m. c. a.}$$

- TUBERÍA: Su longitud es de 4.5 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 943967.46 \quad f = 0.013$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.005 \text{ m.c.a.}$$

- CODO A 45°: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.2$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0136 \text{ m.c.a.}$$

- TUBERÍA: Su longitud es de 1.7 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 943967.46 \quad f = 0.013$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0019 \text{ m.c.a.}$$

- VÁLVULA DE COMPUERTA: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.2$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0136 \text{ m.c.a.}$$

- EMBOCADURA A LA TUBERÍA DESDE LA ARQUETA DE UNIFICACIÓN DE CAUDALES: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.5$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0341 \text{ m.c.a.}$$

Las pérdidas en este tramo son de 0.137 mca. La cota de la línea de agua en la cámara de unificación de caudales será 146.937 m.

2.3.2. Tramo 2: Salida de la arqueta de unificación – Cámara de cloración

Este tramo está compuesto por válvulas de compuerta, tuberías y la cámara de cloración. Las pérdidas producidas en este tramo serán:

- DESEMBOCADURA DE LA TUBERÍA EN LA ARQUETA DE UNIFICACIÓN DE CAUDALES: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 1$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.061 \text{ m.c.a.}$$

- VÁLVULA DE COMPUERTA: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.2$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0122 \text{ m. c. a}$$

- TUBERÍA: La longitud de la tubería es de 5 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 446392.65 \quad f = 0.015$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.012 \text{ m. c. a.}$$

- EMBOCADURA A LA TUBERÍA DESDE EL CANAL DE CLORACIÓN: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.5$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0305 \text{ m. c. a}$$

Las pérdidas de carga totales de este tramo serán la suma de todas las calculadas, cuyo valor es de 0.115 m.c.a. La cota de la línea de agua en el canal de cloración será 147.204 m.

2.3.3. Tramo 3: Cámara de cloración – Salida del decantador secundario

Este tramo está compuesto por válvulas, tuberías y la embocadura a la misma desde la arqueta de salida de los decantadores secundarios. Las pérdidas producidas en este tramo serán:

- DESEMBOCADURA AL CANAL DE CLORACIÓN: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 1$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.061 \text{ m. c. a}$$

- VÁLVULA DE COMPUERTA: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.2$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0122 \text{ m. c. a}$$

- CONDUCCIÓN DECANTADOR SECUNDARIO – CANAL DE CLORACIÓN: Su longitud es de 15.2 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 446392.65 \quad f = 0.015$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0357 \text{ m. c. a.}$$

- VÁLVULA DE COMPUERTA: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.2$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0122 \text{ m. c. a}$$

- ARQUETA DE SALIDA DE LOS DECANTADORES SECUNDARIOS: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.5$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0305 \text{ m.c.a}$$

Las pérdidas de carga totales de este tramo serán 0.152 m.c.a. La cota de la línea de agua en la arqueta de salida del decantador será 147.204 m. La cota del punto de vertido del canal perimetral a la arqueta será, igualmente, la 147.246 m.

2.3.4. Tramo 4: Decantador Secundario

Este tramo está compuesto por el canal perimetral, con un aliviadero tipo. Las pérdidas producidas en este tramo serán:

- CANAL PERIMETRAL: Se ha considerado un canal de longitud la mitad al perímetro del decantador, ya que recoge agua a ambos lados del mismo. Así, el aliviadero se caracteriza por una longitud de 42.097 m, una base de 0.3m y una altura de 0.4.

Para saber a qué cota debe situarse el aliviadero tipo Thompson, será necesario saber cuál será el nivel del agua a lo largo del canal, el cuál será mínimo en el punto de vertido a la arqueta de salida (teniendo en este punto un calado igual al calado crítico) y máximo al final del mismo, pues se supondrá que el total del caudal es vertido desde dicho punto.

El calado crítico es función del número de Froude.

$$F_r = 1 = \frac{v}{\sqrt{g \cdot y_{crit}}} \rightarrow y_{crit} = 0.0236 \text{ m}$$

Suponiendo una pendiente de la lámina de agua del 0.1% y dadas las dimensiones del canal se puede obtener el nivel del agua al inicio del caudal.

$$y = y_{crit} + i \cdot L = 0.066 \text{ m}$$

- ALIVIADERO TIPO THOMPSON: Dadas las dimensiones especificadas en la figura, a lo largo de cada uno de los dos canales perimetrales se dispondrá de 210 vertederos triangulares, por lo que circulará un caudal de 0.00055 m³/s. La lámina de agua tendrá una elevación:

$$Q = 0.31 \cdot \tan(\beta/2) \cdot h^{\frac{5}{2}} \cdot \sqrt{2g} \rightarrow h = 0.0545 \text{ m}$$

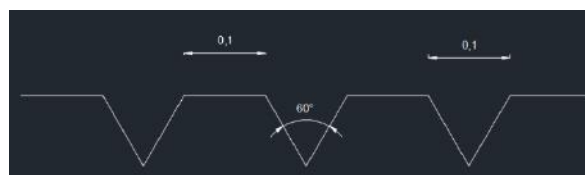


Figura 08 – 2. Dimensiones del aliviadero tipo Thompson situado en la coronación de los decantadores secundarios

La cota de la línea de agua en el canal perimetral del decantador será 147.246 m, al final del canal, y 147.311 al inicio del mismo. Por otro lado, la cota de la línea de agua en el decantador será de 147.366 m.

2.3.5. Tramo 5: Entrada decantador secundario – Salida reactor biológico

Este tramo está compuesto por Thompson la entrada de agua al decantador mediante un aliviadero tipo Morning Glory, válvulas, codos, tuberías, bifurcaciones en T y una arqueta de unificación de caudales. Las pérdidas producidas en este tramo serán:

- ENTRADA DE AGUA POR MORNING GLORY: Las pérdidas serán:

$$Q = 0.43 \cdot \pi \cdot D_c \cdot h \cdot \sqrt{2gh} \rightarrow h = 0.0963 \text{ m. c. a.}$$

- VÁLVULA DE COMPUERTA: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.2$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.014 \text{ m. c. a.}$$

- TUBERÍA: La longitud de la tubería es de 4.4 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 604139.17 \quad f = 0.014$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0091 \text{ m. c. a.}$$

- CODO A 90°: Situado en la cimentación del decantador. La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.3$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0215 \text{ m. c. a.}$$

- TUBERÍA: La longitud de la tubería es de 8.4 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 604139.17 \quad f = 0.014$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.017 \text{ m. c. a.}$$

- VÁLVULA DE COMPUERTA: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.2$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.014 \text{ m. c. a.}$$

- EMBOCADURA: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.5$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0358 \text{ m. c. a.}$$

- DESEMBOCADURA: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 1$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.042 \text{ m.c.a.}$$

- TUBERÍA: La longitud de la tubería es de 0.4 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 604139.17 \quad f = 0.014$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.016 \text{ m.c.a.}$$

- CODO A 90°: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.3$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0215 \text{ m.c.a.}$$

- TUBERÍA: La longitud de la tubería es de 16.6 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 604139.17 \quad f = 0.014$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.034 \text{ m.c.a.}$$

- CODO A 90°: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.3$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0215 \text{ m.c.a.}$$

- TUBERÍA: La longitud de la tubería es de 1 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 604139.17 \quad f = 0.014$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.002 \text{ m.c.a.}$$

- EMBOCADURA: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.5$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0358 \text{ m.c.a.}$$

Las pérdidas de carga totales de este tramo serán 0.474 m.c.a.

La cota de la línea de agua en la arqueta de salida del reactor biológico y en el aliviadero de salida del reactor será 148.840 m.

2.3.6. Tramo 6: Reactor Biológico

Este tramo está compuesto por aliviaderos y orificios para el paso del agua. Las pérdidas producidas en este tramo serán:

- ALIVIADERO: El aliviadero tendrá una longitud de 20 m. Las pérdidas serán:

$$Q = 0.43 \cdot L \cdot h \cdot \sqrt{2gh} \quad \rightarrow \quad h = 0.0334 \text{ m. c. a.}$$

- ORIFICIOS ENTRE CÁMARAS: Para el paso del agua entre la cámara anóxica y la aeróbica, se disponen unos orificios cuya superficie equivalente es de 5 m². Las pérdidas producidas serán:

$$Q = K \cdot S \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h} \quad \rightarrow \quad h = 0.0003 \text{ m. c. a.}$$

- ALIVIADERO PERIMETRAL: El aliviadero tendrá una longitud de 20m. Las pérdidas serán:

$$Q = 0.43 \cdot L \cdot h \cdot \sqrt{2gh} \quad \rightarrow \quad h = 0.0334 \text{ m. c. a.}$$

La cota de la línea de agua en el reactor biológico será 147.8730 m. Previamente al paso del agua hacia la zona anaerobia, la cota será de 147.8733 m y, en el aliviadero de entrada, será de 147.907 m.

2.3.7. Tramo 7: Tratamientos primarios

Este tramo comprende todos los elementos desde la entrada al reactor biológico hasta la entrada de agua a la depuradora por el pozo de gruesos. Las pérdidas producidas en este tramo son:

- ENTRADA DE AGUA AL REACTOR BIOLÓGICO: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo K = 1.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.042 \text{ m. c. a.}$$

- VÁLVULA DE COMPUERTA: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo K = 0.2. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0084 \text{ m. c. a.}$$

- CANAL: La longitud del canal es de 5 m. Las pérdidas producidas serán:

$$h_f = i \cdot L = 0.01 \text{ m. c. a.}$$

- ENTRADA DE AGUA DESDE EL ALIVIADERO DEL DESARENADOR AL CANAL: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo K = 0.5.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.021 \text{ m. c. a.}$$

- ALIVIADERO: El aliviadero tendrá una longitud de 2.7 m. Las pérdidas serán:

$$Q = 0.43 \cdot L \cdot h \cdot \sqrt{2gh} \quad \rightarrow \quad h = 0.2338 \text{ m. c. a.}$$

Las pérdidas en este tramo serán de 0.315 m. La cota de la lámina de agua en el aliviadero de salida del desarenador será 147.988 m. y en el desarenador será de 148.222 m.

- ENTRADA DE AGUA AL DESARENADOR: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 1$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.042 \text{ m. c. a}$$

- CANAL: La longitud del canal es de 5 m. Las pérdidas producidas serán:

$$h_f = i \cdot L = 0.01 \text{ m. c. a.}$$

- VÁLVULA DE COMPUERTA: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.2$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0084 \text{ m. c. a}$$

Las pérdidas en este tramo serán de 0.060 m. La cota de la lámina de agua en el canal, tras el bombeo, será 148.282 m.

2.4. Bombeo de entrada a planta

Para definir el tipo de bomba necesaria para el bombeo en la cabecera de la planta, en el pozo de gruesos, será necesario conocer la altura manométrica y el caudal que deberá aportar.

La altura manométrica vendrá dado por la siguiente expresión:

$$H_m = H_{geo} + \Delta h_{asp} + \Delta h_{imp}$$

La altura geométrica será la diferencia entre la cota a la que se deba bombear agua (ya conocida) y la cota a la que se encuentre el nivel del agua en la zona de bombeo, por lo que es necesario conocer estos valores.

La cota del nivel del agua en la zona de bombeo es función del nivel del agua en la entrada y de las pérdidas de carga que tienen lugar desde dicho punto hasta la zona de bombeo:

- Cota del fondo del pozo de gruesos: La cota de la parte superior del pozo de gruesos, en la entrada del agua a planta, es 149.6 m, por lo que la cota del fondo será 144.32 m ($149.6 - 2.5 - 2.78 = 144.32$ m) y la de la lámina de agua será 146.82 m.
- Pérdidas de carga producidas entre ambos puntos:
 - o VÁLVULA DE COMPUERTA: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.2$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0084 \text{ m. c. a}$$

- CANAL: La longitud del canal es de 1.2 m. Las pérdidas producidas serán:
$$h_f = i \cdot L = 0.0024 \text{ m.c.a.}$$
- TAMIZ: Las pérdidas de carga se estiman en el “Anejo 06 – Cálculos de procesos” y tienen un valor de 0.03 m.c.a.
- CANAL: La longitud del canal es de 1.2 m. Las pérdidas producidas serán:
$$h_f = i \cdot L = 0.0024 \text{ m.c.a.}$$
- REJA DE FINOS: Las pérdidas de carga se estiman en el “Anejo 06 – Cálculos de procesos” y tienen un valor de 0.0373 m.c.a.
- CANAL: La longitud del canal es de 1.2 m. Las pérdidas producidas serán:
$$h_f = i \cdot L = 0.0024 \text{ m.c.a.}$$
- REJA DE GRUESOS: Las pérdidas de carga se estiman en el “Anejo 06 – Cálculos de procesos” y tienen un valor de 0.0207 m.c.a.
- CANAL: La longitud del canal es de 1.2 m. Las pérdidas producidas serán:
$$h_f = i \cdot L = 0.0024 \text{ m.c.a.}$$
- VÁLVULA DE COMPUERTA: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.2$. Las pérdidas serán:
$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0084 \text{ m.c.a.}$$

Las pérdidas en este tramo serán de 0.114 m, por lo que la cota de la lámina de agua en la zona de bombeo será:

$$C = 146.82 - 0.114 = 146.706 \text{ m.c.a.}$$

Por tanto, la altura geométrica será:

$$H_{geo} = 148.282 - 146.706 = 1.576 \text{ m}$$

Por otro lado, se deben calcular las pérdidas de carga en la aspiración y en la impulsión de la bomba.

Para ello se tendrán en cuenta las pérdidas de carga en metros manométricos por cada 100 m de tubería de hierro fundido, las cuales serán función del caudal y del diámetro interior de la tubería de impulsión. Para un caudal de, aproximadamente, 840 m³/h, con una tubería de 400 mm, estas pérdidas serán de 0.85 %.

La longitud equivalente en la aspiración será:

- Cono difusor concéntrico: 5 m.

- Válvula de pie: 15 m.
- Longitud de la tubería: 0.5 m.

Ascendiendo a un total de 20.5 m. Teniendo en cuenta el porcentaje de pérdida para dicho caudal, las pérdidas en el tramo de aspiración serán:

$$\Delta h_{asp} = \frac{20.5 \cdot 0.85}{100} = 0.174 \text{ m. c. a.}$$

La longitud equivalente en la impulsión será:

- Cono difusor concéntrico: 5 m.
- Válvula de retención: 10 m.
- Válvula de tipo compuerta: 5 m.
- Longitud de la tubería: 5.27 m.

Ascendiendo a un total de 25.27 m. Teniendo en cuenta el porcentaje de pérdida para dicho caudal, las pérdidas en el tramo de aspiración serán:

$$\Delta h_{asp} = \frac{25.27 \cdot 0.85}{100} = 0.215 \text{ m. c. a.}$$

Por tanto, la altura manométrica de la bomba será:

$$H_m = 2.025 + 0.174 + 0.215 = 1.965 \text{ mca}$$

Así, las características de la bomba serán:

- Altura manométrica (H_m): 1.965 m.c.a.
- Caudal: 0.2325 m³/s

Se dispondrán dos bombas idénticas, con estas características, para no detener la depuración en caso de avería de la bomba.

La potencia consumida por cada bomba será:

$$P = \rho \cdot g \cdot Q \cdot h_b = 4477.25 \text{ W} = 4.48 \text{ kW}$$

3. Línea de by-pass

La línea de by-pass recorrerá la depuradora suponiendo una tubería de alivio para la misma ante situaciones de exceso de caudal, avería o mantenimiento.

3.1. Datos de partida

Para llevar a cabo los cálculos hidráulicos, es necesario conocer, como mínimo, los siguientes datos:

- Caudal máximo: 0.2325 m³/s
- Caudal mínimo: 0.093 m³/s

A continuación se dimensionarán las tuberías necesarias para el by-pass.

3.2. Dimensionamiento de las tuberías necesarias

Para el dimensionamiento de las tuberías que recorren la depuradora, se seguirá un proceso basado en la comprobación de las velocidades, pues estas deben estar entre un valor máximo de 1.6 m/s.

Se diferenciarán 3 tramos distintos en la tubería del by-pass, cada uno con un diámetro diferente:

- TRAMO 1 (BY-PASS GENERAL): SALIDA DESDE EL POZO DE GRUESOS – ENTRADA A ARQUETA DE REUNIFICACIÓN DE CAUDALES: El caudal máximo que podrá circular por este tramo será el caudal de entrada a la planta, es decir, 0.2325 m³/s. Como se ha calculado en apartados anteriores, el diámetro de dicho tramo será de 500 mm.
- TRAMO 2: SALIDA DEL DESARENADOR – ENGANCHE CON BY-PASS GENERAL: El caudal que circulará por este tramo, de forma permanente, será la diferencia entre los 5Qm tratados en los tratamientos primarios y los 2Qm a analizar en los tratamientos secundarios, es decir, 0.1395 m³/s. El diámetro de la tubería necesario para que circule por ella dicho caudal es 400 mm.
- TRAMO 3: SALIDA DEL REACTOR BIOLÓGICO Y DEL DECANTADOR SECUNDARIO – ENGANCHE CON BY-PASS GENERAL: El caudal máximo que podrá circular por este tramo será el caudal tratado en los tratamientos secundarios, es decir, 2Qm = 0.093 m³/s. El diámetro de la tubería necesario para que circule por ella dicho caudal es 400 mm.

3.3. Cálculo de las pérdidas de carga en la línea de by-pass

3.3.1. Tramo 1: Arqueta de unificación – Arqueta salida decantador

Este tramo está compuesto por válvulas, codos, bifurcaciones y tuberías. Las pérdidas producidas en este tramo serán:

- DESEMBOCADURA DE LA TUBERÍA EN LA ARQUETA DE UNIFICACIÓN DE CAUDALES: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo K = 1.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.072 \text{ m.c.a.}$$

- VÁLVULA DE COMPUERTA: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo K = 0.2. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.014 \text{ m.c.a.}$$

- TUBERÍA: Su longitud es de 2 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 604139.2 \quad f = 0.014$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.004 \text{ m.c.a.}$$

- CODO A 90°: Situado en la cimentación del decantador. La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo K = 0.3.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.021 \text{ m.c.a.}$$

- TUBERÍA: Su longitud es de 13.4 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 604139.2 \quad f = 0.014$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.028 \text{ m.c.a.}$$

Las pérdidas producidas hasta este punto del tramo son de 0.139 m.c.a. La cota de la línea de agua en el punto de la bifurcación hacia el decantador secundario o hacia el resto de elementos es de 147.076 m.

- BIFURCACIÓN EN T: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo K = 1.5. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.107 \text{ m.c.a.}$$

- TUBERÍA: Su longitud es de 11.3 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 453104.4 \quad f = 0.015$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.027 \text{ m.c.a.}$$

- CODO A 45°: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo K = 0.2.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0013 \text{ m.c.a.}$$

- TUBERÍA: Su longitud es de 3.5 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 453104.4 \quad f = 0.015$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.008 \text{ m.c.a.}$$

- CODO A 45°: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.2$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0013 \text{ m. c. a}$$

- TUBERÍA: Su longitud es de 2.45 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 453104.4 \quad f = 0.015$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.006 \text{ m. c. a.}$$

- VÁLVULA DE COMPUERTA: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.2$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.013 \text{ m. c. a}$$

- EMBOCADURA A LA TUBERÍA DESDE LA ARQUETA DE SALIDA DEL DECANTADOR SECUNDARIO: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.5$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.031 \text{ m. c. a}$$

Las pérdidas producidas en el resto del tramo son de 0.218 m.c.a. La cota de la línea de agua en la arqueta de salida del decantador secundario debe ser de 147.293 m.

3.3.2. Tramo 2: Bifurcación hacia decantador secundario – Arqueta salida reactor biológico.

Este tramo está compuesto por válvulas, codos, bifurcaciones y tuberías. Las pérdidas producidas en este tramo serán:

- BIFURCACIÓN EN T: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 1.5$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.107 \text{ m. c. a}$$

- VÁLVULA DE COMPUERTA: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.2$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.014 \text{ m. c. a}$$

- TUBERÍA: Su longitud es de 24.3 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 604139.2 \quad f = 0.014$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.05 \text{ m. c. a.}$$

- CODO A 90°: Situado en la cimentación del decantador. La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.3$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.021 \text{ m. c. a}$$

- TUBERÍA: Su longitud es de 29.8 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 604139.2 \quad f = 0.014$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.061 \text{ m. c. a.}$$

- VÁLVULA DE COMPUERTA: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.2$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.014 \text{ m. c. a}$$

Las pérdidas producidas hasta este punto del tramo son de 0. 376 m.c.a. La cota de la línea de agua en el punto de la bifurcación hacia el reactor biológico o hacia el resto de elementos es de 147.345 m.

- BIFURCACIÓN EN T: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 1.5$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.107 \text{ m. c. a}$$

- TUBERÍA: Su longitud es de 9.3 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 604139.2 \quad f = 0.014$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.022 \text{ m. c. a.}$$

- VÁLVULA DE COMPUERTA: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.2$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.012 \text{ m. c. a}$$

- EMBOCADURA A LA TUBERÍA DESDE LA ARQUETA DE SALIDA DEL DECANTADOR SECUNDARIO: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.5$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.031 \text{ m. c. a}$$

Las pérdidas producidas en el resto del tramo son de 0.172 m.c.a. La cota de la línea de agua en la arqueta de salida del reactor biológico debe ser de 147.516 m. Dado que dicha cota, calculada en la línea de agua, es mayor (147.840 m), no será necesario realizar un bombeo desde la arqueta de salida del reactor biológico hasta la arqueta de unificación de caudales, pues el agua podrá circular por gravedad entre ambos puntos.

3.3.3. Tramo 3: Bifurcación hacia reactor biológico – Salida desarenador.

Este tramo está compuesto por válvulas, codos, bifurcaciones y tuberías. Las pérdidas producidas en este tramo serán:

- **BIFURCACIÓN EN T:** La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 1.5$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.107 \text{ m. c. a}$$

- **VÁLVULA DE COMPUERTA:** La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.2$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.014 \text{ m. c. a}$$

- **TUBERÍA:** Su longitud es de 22.9 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 604139.2 \quad f = 0.014$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.047 \text{ m. c. a.}$$

- **CODO A 90°:** Situado en la cimentación del decantador. La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.3$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.021 \text{ m. c. a}$$

- **TUBERÍA:** Su longitud es de 57.6 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 604139.2 \quad f = 0.014$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.119 \text{ m. c. a.}$$

- **CODO A 90°:** Situado en la cimentación del decantador. La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.3$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.021 \text{ m. c. a}$$

- **TUBERÍA:** Su longitud es de 4.1 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 604139.2 \quad f = 0.014$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.008 \text{ m.c.a.}$$

- VÁLVULA DE COMPUERTA: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.2$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.014 \text{ m.c.a.}$$

Las pérdidas producidas hasta este punto del tramo son de 0.353 m.c.a. La cota de la línea de agua en el punto de la bifurcación hacia el desarenador o hacia el resto de elementos es de 147.698 m.

- BIFURCACIÓN EN T: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 1.5$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.107 \text{ m.c.a.}$$

- TUBERÍA: Su longitud es de 1.8 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 604139.2 \quad f = 0.014$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.004 \text{ m.c.a.}$$

- VÁLVULA DE COMPUERTA: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.2$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.013 \text{ m.c.a.}$$

- EMBOCADURA A LA TUBERÍA DESDE LA ARQUETA DE SALIDA DEL DECANTADOR SECUNDARIO: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.5$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.031 \text{ m.c.a.}$$

Las pérdidas producidas en el resto del tramo son de 0.156 m.c.a. La cota de la línea de agua en la salida del desarenador debe ser de 147.746 m. Dado que dicha cota, calculada en la línea de agua, es mayor (147.988 m), no será necesario realizar un bombeo desde la salida del desarenador hasta la arqueta de unificación de caudales, pues el agua podrá circular por gravedad entre ambos puntos.

3.3.4. Tramo 4: Bifurcación hacia desarenador – Salida zona de bombeo.

Este tramo está compuesto por válvulas, codos, bifurcaciones y tuberías. Las pérdidas producidas en este tramo serán:

- BIFURCACIÓN EN T: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 1.5$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.107 \text{ m.c.a.}$$

- VÁLVULA DE COMPUERTA: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.2$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.014 \text{ m.c.a.}$$

- TUBERÍA: Su longitud es de 17.85 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 604139.2 \quad f = 0.014$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.037 \text{ m.c.a.}$$

- VÁLVULA DE COMPUERTA: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.2$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.014 \text{ m.c.a.}$$

Las pérdidas producidas hasta este punto del tramo son de 0.173 m.c.a. La cota de la línea de agua en el punto de la bifurcación hacia la zona de bombeo o hacia el resto de elementos es de 147.871 m.

- BIFURCACIÓN EN T: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 1.5$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.107 \text{ m.c.a.}$$

- VÁLVULA DE COMPUERTA: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.2$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.014 \text{ m.c.a.}$$

- TUBERÍA: Su longitud es de 4 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 604139.2 \quad f = 0.014$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.008 \text{ m.c.a.}$$

- EMBOCADURA A LA TUBERÍA DESDE LA ARQUETA DE SALIDA DEL DECANTADOR SECUNDARIO: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.5$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.036 \text{ m.c.a.}$$

Las pérdidas producidas en el resto del tramo son de 0.166 m.c.a. La cota de la línea de agua en la salida de la zona de bombeo debe ser de 148.036 m. Dado que la cota de la tubería en el pozo de by-pass de cabecera es mayor (148.400 m), no será necesario realizar un bombeo desde la salida de la zona de bombeo hasta la arqueta de unificación de caudales.

3.3.5. Tramo 5: Bifurcación hacia la zona de bombeo – Salida de pozo de gruesos

Este tramo está compuesto por válvulas, codos, bifurcaciones y tuberías. Las pérdidas producidas en este tramo serán:

- BIFURCACIÓN EN T: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 1.5$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.107 \text{ m.c.a.}$$

- TUBERÍA: Su longitud es de 8.2 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 604139.2 \quad f = 0.014$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.017 \text{ m.c.a.}$$

- CODO A 90°: Situado en la cimentación del decantador. La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.3$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.021 \text{ m.c.a.}$$

- TUBERÍA: Su longitud es de 4 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 604139.2 \quad f = 0.014$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.008 \text{ m.c.a.}$$

- VÁLVULA DE COMPUERTA: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.2$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.014 \text{ m.c.a.}$$

- EMBOCADURA A LA TUBERÍA DESDE EL POZO DE GRUESOS: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.5$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.036 \text{ m.c.a.}$$

Las pérdidas producidas en el tramo son de 0.204 m.c.a. La cota de la línea de agua en la salida del pozo de gruesos debe ser de 148.075 m. Dado que la cota de la tubería en el pozo de by-pass de cabecera es mayor (148.400 m), no será necesario realizar un bombeo desde la salida de la zona de bombeo hasta la arqueta de unificación de caudales.

4. Línea de fangos y recirculación

La línea de fangos estará formada por el conjunto de tuberías que conduzcan a los fangos desde la salida del decantador secundario hasta las instalaciones para su tratamiento. Por otro lado y partiendo desde el mismo punto, la línea de recirculación estará formada por aquellas tuberías que permiten la recirculación de fangos en los tratamientos secundarios y la recirculación a la cabecera de la planta.

4.1. Datos de partida

Para llevar a cabo los cálculos hidráulicos, es necesario conocer, como mínimo, los siguientes datos:

- Caudal de fangos: 177.646 m³/día. Caudal de fangos que sale del decantador secundario.
- Caudal de espesador a centrífuga: 50.216 m³/día.
- Caudal de fangos deshidratados: 46.701 m³/día.
- Caudal de recirculación en tratamientos secundarios: 334.84 m³/día.
- Caudal de recirculación a cabecera desde el espesador: 127.430 m³/día.
- Caudal de recirculación a cabecera desde la centrífuga: 3.515 m³/día.

A continuación se dimensionarán las tuberías necesarias para la línea de fangos y de recirculación.

4.2. Dimensionamiento de las tuberías necesarias

Para el dimensionamiento de las tuberías que recorren la depuradora, se seguirá un proceso basado en la comprobación de las velocidades, pues estas deben estar entre un valor máximo de 1.6 m/s.

También se debe tener en cuenta que el diámetro mínimo de tubería a emplear será de 100 mm.

Para la línea de fangos se obtienen los siguientes diámetros:

- TRAMO 1: SALIDA DESDE EL DECANTADOR SECUNDARIO – ENTRADA A LA ARQUETA DE SEPARACIÓN: El caudal máximo que podrá circular por este tramo será 342.239 m³/día (177.646 m³/día + 334.84 m³/h = 342.239 m³/día). Como se ha calculado en apartados anteriores, el diámetro de dicho tramo será de 400 mm.

- TRAMO 2: SALIDA DE LA ARQUETA DE SEPARACIÓN – ESPESADOR: El caudal máximo que podrá circular por este tramo será $177.646 \text{ m}^3/\text{día}$. Como se ha calculado en apartados anteriores, el diámetro de dicho tramo debería ser de 50 mm, por lo que se emplearán tuberías de diámetro 100 mm.
- TRAMO 3: ESPESADOR – CENTRIFUGADORA: El caudal máximo que podrá circular por este tramo será $50.216 \text{ m}^3/\text{día}$. Como se ha calculado en apartados anteriores, el diámetro de dicho tramo debería ser de 40 mm, por lo que se emplearán tuberías de diámetro 100 mm.
- TRAMO 4: SALIDA DE LA CENTRIFUGADORA: El caudal máximo que podrá circular por este tramo será $46.701 \text{ m}^3/\text{día}$. Como se ha calculado en apartados anteriores, el diámetro de dicho tramo debería ser de 40 mm, por lo que se emplearán tuberías de diámetro 100 mm.

Para la línea de recirculación se obtienen los siguientes diámetros:

- TRAMO 5: RECIRCULACIÓN A TRATAMIENTOS SECUNDARIOS El caudal máximo que podrá circular por este tramo será $334.837 \text{ m}^3/\text{día}$. Como se ha calculado en apartados anteriores, el diámetro de dicho tramo debería ser de 40 mm, por lo que se emplearán tuberías de diámetro 100 mm.
- TRAMO 6: RECIRCULACIÓN DESDE EL ESPESADOR: El caudal máximo que podrá circular por este tramo será $127.430 \text{ m}^3/\text{día}$. Como se ha calculado en apartados anteriores, el diámetro de dicho tramo debería ser de 50 mm, por lo que se emplearán tuberías de diámetro 100 mm.
- TRAMO 7: RECIRCULACIÓN DESDE LA CENTRIFUGADORA: El caudal máximo que podrá circular por este tramo será $3.515 \text{ m}^3/\text{día}$. Como se ha calculado en apartados anteriores, el diámetro de dicho tramo debería ser de 40 mm, por lo que se emplearán tuberías de diámetro 100 mm.
- TRAMO 8: RECIRCULACIÓN DESDE LA UNIÓN DE LAS TUBERÍAS PROCEDENTES DEL ESPESADOR Y DE LA CENTRIFUGADORA HASTA LA CABECERA: El caudal máximo que podrá circular por este tramo será $130.945 \text{ m}^3/\text{día}$. Como se ha calculado en apartados anteriores, el diámetro de dicho tramo debería ser de 50 mm, por lo que se emplearán tuberías de diámetro 100 mm.

4.3. Cálculo de las pérdidas de carga en la línea de fangos y recirculación

La cota de salida de la tubería en el pozo de gruesos es de 148.400 m y la de la línea de agua en el decantador secundario es de 147.746 m.

4.3.1. Tramo 1: Arqueta de separación – decantador secundario

Este tramo está compuesto por válvulas, codos, tuberías y la embocadura desde la centrifugadora. Las pérdidas producidas en este tramo serán:

- DESEMBOCADURA A LA ARQUETA DE SEPARACIÓN: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 1$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0292 \text{ m.c.a}$$

- VÁLVULA DE COMPUERTA: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.2$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0058 \text{ m.c.a}$$

- TUBERÍA: Su longitud es de 2.5 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 308781.31 \quad f = 0.016$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0029 \text{ m.c.a.}$$

- BIFURCACIÓN EN T: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 1.5$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0438 \text{ m.c.a}$$

- VÁLVULA DE COMPUERTA: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.2$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0058 \text{ m.c.a}$$

- TUBERÍA: Su longitud es de 15 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 308781.31 \quad f = 0.016$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0173 \text{ m.c.a.}$$

- CODO A 45°: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.2$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0058 \text{ m.c.a}$$

- TUBERÍA: Su longitud es de 13 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 308781.31 \quad f = 0.016$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0150 \text{ m.c.a.}$$

- VÁLVULA DE COMPUERTA: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.2$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0058 \text{ m. c. a}$$

- CODO A 90°: Situado en la cimentación del decantador. La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.3$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0088 \text{ m. c. a}$$

- TUBERÍA: Su longitud es de 4.4 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 308781.31 \quad f = 0.016$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0051 \text{ m. c. a.}$$

Las pérdidas en este tramo serán de 0.15 m. La cota de la lámina de agua en la arqueta de separación de caudales será 147.22 m.

4.3.2. Tramo 2: Pozo de gruesos – Centrifugadora

Este tramo está compuesto por válvulas, codos tuberías y la embocadura desde la centrifugadora. Las pérdidas producidas en este tramo serán:

- DESEMBOCADURA AL POZO DE GRUESOS: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 1$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0019 \text{ m. c. a}$$

- VÁLVULA DE COMPUERTA: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.2$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0004 \text{ m. c. a}$$

- TUBERÍA: Su longitud es de 4 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 19690.62 \quad f = 0.027$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0021 \text{ m. c. a.}$$

- CODO A 90°: Situado en la cimentación del decantador. La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.3$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0006 \text{ m. c. a}$$

- TUBERÍA: Su longitud es de 78.5 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 19690.62 \quad f = 0.027$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0408 \text{ m. c. a.}$$

- CODO A 90°: Situado en la cimentación del decantador. La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.3$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0006 \text{ m. c. a.}$$

- TUBERÍA: Su longitud es de 8 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 19690.62 \quad f = 0.027$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0042 \text{ m. c. a.}$$

- VÁLVULA DE COMPUERTA: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.2$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0004 \text{ m. c. a.}$$

Las pérdidas en este tramo serán de 0.0508 m. La cota de la lámina de agua en la centrifugadora será 148,451 m.

4.3.3. Tramo 3: Centrifugadora – Espesador

Este tramo está compuesto por válvulas, tuberías y la embocadura desde el espesador. Las pérdidas producidas en este tramo serán:

- DESEMBOCADURA A LA CENTRIFUGADORA: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 1$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0003 \text{ m. c. a.}$$

- VÁLVULA DE COMPUERTA: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.2$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0001 \text{ m. c. a.}$$

- TUBERÍA: Su longitud es de 23.5 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 7551.14 \quad f = 0.034$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0023 \text{ m. c. a.}$$

- VÁLVULA DE COMPUERTA: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.2$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0001 \text{ m. c. a.}$$

- EMBOCADURA A LA TUBERÍA DESDE EL ESPESADOR: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.5$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0001 \text{ m. c. a.}$$

Las pérdidas en este tramo serán de 0.003 m. La cota de la lámina de agua en el espesador deberá ser de 148.454 m. Dado que la cota es mayor (149.500) por motivos constructivos, el fango de recirculación podrá circular desde el espesador y desde la centrifugadora hasta el pozo de gruesos.

4.3.4. Tramo 4: Espesador – Arqueta de separación

Este tramo está compuesto por válvulas, codos, tuberías y la embocadura desde la arqueta de separación. Las pérdidas producidas en este tramo serán:

- DESEMBOCADURA AL ESPESADOR: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 1$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0035 \text{ m. c. a.}$$

- VÁLVULA DE COMPUERTA: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.2$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0007 \text{ m. c. a.}$$

- TUBERÍA: Su longitud es de 9 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 42741.088 \quad f = 0.026$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0081 \text{ m. c. a.}$$

- CODO A 90°: Situado en la cimentación del decantador. La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.3$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0010 \text{ m. c. a.}$$

- **TUBERÍA:** Su longitud es de 8.5 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 42741.088 \quad f = 0.026$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0076 \text{ m. c. a.}$$

- **VÁLVULA DE COMPUERTA:** La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.2$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0007 \text{ m. c. a.}$$

- **EMBOCADURA A LA TUBERÍA DESDE LA ARQUETA:** La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.5$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0017 \text{ m. c. a.}$$

Las pérdidas en este tramo serán de 0.0234 m. La cota de la lámina de agua en la arqueta deberá ser de 149.523 m. Como este valor es menor al de la cota de la lámina real (147.22 m.), será necesario realizar un bombeo desde dicha arqueta hacia el pozo de gruesos.

BOMBEO ARQUETA DE SEPARACIÓN – ESPESADOR

Para definir el tipo de bomba necesaria para el bombeo, será necesario conocer la altura manométrica y el caudal que deberá aportar.

La altura manométrica vendrá dado por la siguiente expresión:

$$H_m = H_{geo} + \Delta h_{asp} + \Delta h_{imp}$$

La altura geométrica será la diferencia entre la cota a la que se deba bombear agua (ya conocida) y la cota a la que se encuentre el nivel del agua en la zona de bombeo. Por tanto, la altura geométrica será:

$$H_{geo} = 149.523 - 147.22 = 2.303 \text{ m}$$

Por otro lado, se deben calcular las pérdidas de carga en la aspiración y en la impulsión de la bomba.

Para ello se tendrán en cuenta las pérdidas de carga en metros manométricos por cada 100 m de tubería de hierro fundido, las cuales serán función del caudal y del diámetro interior de la tubería de impulsión. Para un caudal de, aproximadamente, 360 m³/h, con una tubería de 400 mm, estas pérdidas serán de 0.16 %.

La longitud equivalente en la aspiración será:

- Cono difusor concéntrico: 5 m.
- Válvula de pie: 15 m.
- Longitud de la tubería: 2 m.

Ascendiendo a un total de 22 m. Teniendo en cuenta el porcentaje de pérdida para dicho caudal, las pérdidas en el tramo de aspiración serán:

$$\Delta h_{asp} = \frac{22 \cdot 0.16}{100} = 0.035 \text{ m. c. a.}$$

La longitud equivalente en la impulsión será:

- Cono difusor concéntrico: 5 m.
- Válvula de retención: 10 m.
- Válvula de tipo compuerta: 5 m.
- Longitud de la tubería: 2 m.

Ascendiendo a un total de 22 m. Teniendo en cuenta el porcentaje de pérdida para dicho caudal, las pérdidas en el tramo de impulsión serán:

$$\Delta h_{asp} = \frac{22 \cdot 0.166}{100} = 0.035 \text{ m. c. a.}$$

Por tanto, la altura manométrica de la bomba será:

$$H_m = 2.303 + 0.035 + 0.035 = 2.373 \text{ mca}$$

Así, las características de la bomba serán:

- Altura manométrica (H_m): 2.373 m.c.a.
- Caudal: 0.0930 m³/s

Se dispondrán dos bombas idénticas, con estas características, para no detener la depuración en caso de avería de la bomba.

La potencia consumida por cada bomba será:

$$P = \rho \cdot g \cdot Q \cdot h_b = 2165.34 \text{ W} = 2.17 \text{ kW}$$

4.3.5. Tramo 5: Reactor biológico – Arqueta de separación

Este tramo está compuesto por válvulas, codos, tuberías y la embocadura desde la centrifugadora. Las pérdidas producidas en este tramo serán:

- DESEMBOCADURA A LA ARQUETA DE SEPARACIÓN: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 1$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0280 \text{ m. c. a}$$

- VÁLVULA DE COMPUERTA: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.2$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0056 \text{ m. c. a}$$

- TUBERÍA: Su longitud es de 16 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 302103.02 \quad f = 0.016$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0178 \text{ m. c. a.}$$

- CODO A 90°: Situado en la cimentación del decantador. La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.3$.

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0084 \text{ m. c. a.}$$

- TUBERÍA: Su longitud es de 1.5 m. Las pérdidas por fricción vendrán dada por la ecuación de Darcy-Weisbach

$$Re = 302103.02 \quad f = 0.016$$

$$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0017 \text{ m. c. a.}$$

- VÁLVULA DE COMPUERTA: La pérdida de carga se corresponde con la producida ante una singularidad, siendo $K = 0.2$. Las pérdidas serán:

$$h = K \cdot \frac{v^2}{2g} = 0.0056 \text{ m. c. a.}$$

Las pérdidas en este tramo serán de 0.067 m. La cota de la lámina de agua en el reactor biológico, calculada en la línea de agua, es de 147.840m, por lo que la lámina de agua en la arqueta de separación deberá estar a la cota 147.907 m. Dado que dicha cota es superior a la cota ya calculada, será necesario realizar un bombeo desde la arqueta de separación hasta el reactor biológico.

BOMBEO ARQUETA DE SEPARACIÓN – REACTOR BIOLÓGICO

Para definir el tipo de bomba necesaria para el bombeo, será necesario conocer la altura manométrica y el caudal que deberá aportar.

La altura manométrica vendrá dado por la siguiente expresión:

$$H_m = H_{geo} + \Delta h_{asp} + \Delta h_{imp}$$

La altura geométrica será la diferencia entre la cota a la que se deba bombear agua (ya conocida) y la cota a la que se encuentre el nivel del agua en la zona de bombeo. Por tanto, la altura geométrica será:

$$H_{geo} = 147.907 - 147.22 = 0.686 \text{ m}$$

Por otro lado, se deben calcular las pérdidas de carga en la aspiración y en la impulsión de la bomba.

Para ello se tendrán en cuenta las pérdidas de carga en metros manométricos por cada 100 m de tubería de hierro fundido, las cuales serán función del caudal y del diámetro interior de la tubería de impulsión. Para un caudal de, aproximadamente, 360 m³/h, con una tubería de 400 mm, estas pérdidas serán de 0.16 %.

La longitud equivalente en la aspiración será:

- Cono difusor concéntrico: 5 m.
- Válvula de pie: 15 m.
- Longitud de la tubería: 2 m.

Ascendiendo a un total de 22 m. Teniendo en cuenta el porcentaje de pérdida para dicho caudal, las pérdidas en el tramo de aspiración serán:

$$\Delta h_{asp} = \frac{22 \cdot 0.16}{100} = 0.035 \text{ m. c. a.}$$

La longitud equivalente en la impulsión será:

- Cono difusor concéntrico: 5 m.
- Válvula de retención: 10 m.
- Válvula de tipo compuerta: 5 m.
- Longitud de la tubería: 2 m.

Ascendiendo a un total de 22 m. Teniendo en cuenta el porcentaje de pérdida para dicho caudal, las pérdidas en el tramo de aspiración serán:

$$\Delta h_{asp} = \frac{22 \cdot 0.166}{100} = 0.035 \text{ m. c. a.}$$

Por tanto, la altura manométrica de la bomba será:

$$H_m = 0.686 + 0.035 + 0.035 = 0.757 \text{ mca}$$

Así, las características de la bomba serán:

- Altura manométrica (H_m): 0.757 m.c.a.
- Caudal: 0.0930 m³/s

Se dispondrán dos bombas idénticas, con estas características, para no detener la depuración en caso de avería de la bomba.

La potencia consumida por cada bomba será:

$$P = \rho \cdot g \cdot Q \cdot h_b = 690.2 \text{ W} = 0.69 \text{ kW}$$

ANEJO 09 – CÁLCULOS ELÉCTRICOS

1. Normativa y reglamentos de aplicación

La instalación eléctrica descrita en este proyecto será realizada de acuerdo con las normas y recomendaciones establecidas en:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por el Decreto 2413/1973 de 20 de septiembre y el Real Decreto 2295/1985.
- Instrucciones Técnicas Complementarias
- Normas UNE.

2. Equipos de distribución

Desde la estación transformadora, situada a unos 500 m de la parcela, se alimentará la Caja General de Protección (C.G.P.), la cual alimentará el Cuadro General de Mando y Protección (C.G.M.P.) en 400 V, 50 Hz.

La C.G.P. se instalará junto a la entrada al recinto de la E.D.A.R., en un lugar de libre y permanente acceso.

Se instalará un único C.G.M.P., que estará formado por bastidores contruidos con chapa de acero plegada, de 2 mm de espesor, y protegida con pintura base plástica antioxidante y dos capas de pintura final.

La entrada y salida del cableado al C.G.M.P. se realizará por la parte inferior del armario.

El interruptor general de entrada y los de salida serán de tipo automático, tetrapolares, con protección térmica y magnética; salvo para la salida a corrección de factor de potencia, en la cual se emplearán interruptores manuales conjugados con fusibles.

Del C.G.M.P. partirán todas las líneas individuales de distribución radial, las cuales alimentarán a los siguientes cuadros secundarios:

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| - C.S. de pretratamiento | - C.S. de tratamiento de residuos |
| - C.S. de reactor biológico | - C.S. de cloración |
| - C.S. de decantación | - C.S. de oficina |
| - C.S. del espesador | - C.S. de alumbrado |

La medición de la tensión de entrada se efectuará con un voltímetro y selector de cuatro posiciones (R, S, T, O), con tres transformadores de corriente y tres amperímetros.

El montaje del armario deberá atender básicamente a los siguientes criterios:

- Todos los elementos de maniobra y protección estarán fijados de forma conveniente en los bastidores metálicos, no aceptándose la fijación en puertas y chapas de cierre lateral o superior.

- Las piezas desnudas en tensión deberán mantener una distancia mínima de 5 cm con cualquier parte metálica no sometida a tensión y protegidas con barrera aislante, si son fácilmente accesibles.
- El cableado interno será clase 0.6/1kv dispuesto ordenadamente en canales de PVC.
- Las conexiones del cableado se realizarán con terminales adecuados en los tornillos de los componentes. En las regletas de bornes terminales no se aceptará más de un conductor en cada extremo.
- Todos los componentes, sin excepción, deberán estar debidamente identificados con etiquetas indelebles. Esta identificación se efectuará en el propio componente y en su punto de ubicación.

Para el accionamiento de cada motor, se dispondrá de un pulsador de paro y marcha en la parte frontal del armario. Todos los accionamientos de 5 kw o superiores dispondrán de un arrancador progresivo electrónico, excepto aquellos que tengan variadores de frecuencia.

El cuadro de alumbrado tendrá un interruptor general de entrada, que será tetrapolar con accionamiento manual, y los de salida serán automáticos, bipolares o tetrapolares, conjugados con protección diferencial adecuada al tipo de salida.

3. Alumbrado

3.1. Alumbrado normal

El nivel de alumbrado de las diferentes zonas ha sido definido en función de la actividad a desarrollarse en los mismos y considerando un nivel de confort visual adecuado.

Principalmente, las fuentes de luz empleadas corresponden a luminarias y regletas con lámparas fluorescentes de 18, 36 o 58W, y de encendido rápido.

Los niveles medios de alumbrado considerados son los siguientes:

I.	Oficinas	400 lx
II.	Sala de control	300 lx
III.	Áreas de proceso	200 lx
IV.	Salas de bombas y pasillo	150 lx

3.2. Alumbrado de vigilancia

Será necesario disponer de alumbrado de vigilancia en zonas de la E.D.A.R. como los locales de proceso, la sala de control y los pasillos. Esta red de alumbrado estará formada por el 10% de los tubos de alumbrado normal y será alimentado directamente desde el cuadro con un circuito independiente, exclusivo para este fin.

3.3. Alumbrado de emergencia

Existirá un circuito independiente para disponer de un alumbrado mínimo de seguridad en los locales de trabajo durante las faltas de suministro eléctrico. Este circuito alimentará lámparas

fluorescentes de vigilancia, a través de un kit autónomo de emergencia, instalado en la propia luminaria, con autonomía mínima de 1h.

3.4. Alumbrado exterior

El alumbrado exterior de la planta comprenderá los viales y áreas de proceso exteriores.

El valor medio de la iluminancia prevista es de 15 lx, que será obtenido por medio de lámparas de mercurio de color corregido (V.M.C.C.) de 250 W instaladas en luminarias esféricas de policarbonato translucido. Las luminarias estarán montadas en postes troncocónicos de 4 m de altura.

Las redes subterráneas de alumbrado se colocarán a una profundidad mínima de 0.4 m y será de una sección superior a 6 mm². Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia de 0.1 a 0.25 m por encima del tubo. En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de entubada, irá hormigonada.

Las líneas de alimentación a los puntos de luz y de control partirán desde el cuadro de protección y control secundario de alumbrado (C.S. de alumbrado).

Si el sistema de accionamiento del alumbrado se realiza con interruptores de accionamiento automático horarios y fotoeléctricos, se instalará un interruptor manual que permita el accionamiento de este sistema con independencia de los dispositivos citados.

Las columnas y los brazos de luminarias deben poseer una abertura de acceso para manipulación de sus elementos de protección, a una altura comprendida entre 0.3 y 2 m. Los conductores aislados de su interior serán de una tensión nominal de 1 kV y su sección será de 1.5 mm². Los conductores no tendrán empalmes dentro de las columnas o brazos. Habrá una protección suplementaria de material aislante en los puntos de entrada.

Las columnas y los apoyos accesibles estarán unidas a tierra si son metálicas. Cada luminaria estará dotada de dispositivos de protección contra cortocircuitos.

Se dispondrá de una tierra independiente para el alumbrado exterior y estará constituida por conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección, dispuesto en el fondo de las zanjas de la red de alumbrado exterior, y reforzado con una pica de acero cobreado de 16 mm de diámetro y 2 m de longitud, 1 cada 5 luminarias, y siempre al principio de cada circuito.

4. Protecciones

Con la finalidad de dotar a la instalación eléctrica de la máxima seguridad para el personal y los equipos, el proyecto incluye las siguientes instalaciones de protección:

- Red de tierras: Considerando que cualquier fuga eléctrica a tierra pueden provocar tensiones de contacto peligrosas para el cuerpo humano, todas las partes metálicas de la instalación deberán estar unidas de forma equipotencial.
Para este fin será instalada una red de tierra, formada por conductores de cobre, que unirán todas las masas metálicas de la instalación hasta el punto equipotencial, la barra

del CGD. Desde esta barra se conectará con la toma de tierra realizada con piquetas de cobre, cubiertas de acero.

Estará constituida por una serie de picas enterradas de 16 mm de diámetro de acero cobreado y 2 m de longitud, unidas entre sí con conductor de cobre desnudo de 35 mm. Así mismo, se dispondrá registros con tapas para verificación y puentes de comprobación.

- Protección contra contactos indirectos: Se cumplirán las medidas A y B indicadas en la instrucción MIE 021 del R.B.T.
- Protección contra contactos directos: Esta protección consiste en tomar las medidas necesarias para proteger a las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Se cumplirán las tres medidas indicadas en la instrucción MIR BT 021 del R.B.T. Los cuadros eléctricos se conectarán directamente a tierra en dos puntos.
- Protección contra sobre-intensidades: Todos los circuitos estarán protegidos contra sobre-intensidades a través de interruptores automáticos o de fusibles, calibrados convenientemente, tanto para la intensidad nominal del circuito, como para su capacidad de cortocircuito.
- Protección atmosférica: Para minimizar los riesgos de descargas atmosféricas, la instalación contará con pararrayos de tipo iónico para protección general de la planta. Esta protección se complementará con la instalación de puntas captadoras tipo Franklin dispuestas convenientemente.

5. Red de baja tensión

Los principios de cálculo seguidos para el dimensionamiento de la red de baja tensión son los siguientes:

- Se calculará la red para la tensión de 400 V entre fases y 220 V entre fase y neutro.
- Las secciones a instalar no permitirán que las caídas de tensión en los puntos más desfavorables de la red superen el 5% de la tensión nominal. Este valor será del 3% para las conducciones de alumbrado y de 0.5% para la línea repartidora.
- Se calcularán las secciones a utilizar de modo que las intensidades de corriente no superen las mínimas admisibles para cada conductor, teniendo en cuenta sus condiciones de montaje.

	L (m)		L (m)
C.S. de pretratamiento	26.05	C.S. de tratamiento de residuos	109.19
C.S. de reactor biológico	33.4	C.S. de cloración	125.29
C.S. de decantación	106.07	C.S. de oficina	21.86
C.S. del espesador	88.1	C.S. de alumbrado	24.69

Figura 09 – 1. Longitud de los cables desde C.G.M.P. hasta los cuadros secundarios

Como datos de partida se emplearán las longitudes de los cables desde C.G.M.P hasta los cuadros secundarios, reflejadas en la tabla anterior.

5.1. Potencia de la instalación

La potencia instalada vendrá dada por la potencia instalada de fuerza y la potencia instalada de alumbrado.

La potencia instalada de alumbrado se calcula teniendo en cuenta que hay 97 lámparas y que cada una consume 0.25 kW, por lo que la potencia instalada de alumbrado será de 24.25 kW.

La potencia instalada de fuerza será de 266.11 kW. Por tanto, la potencia instalada total será de 290.36 kW.

Considerando un coeficiente de simultaneidad de 0.9 para fuerza y alumbrado, se tendrá una potencia demandada de **261.32 kW**.

$$\text{Potencia demandada} = \text{Potencia instalada} \cdot 0.9 = 261.32 \text{ kW}$$

5.1. Intensidades y caídas de tensión

Al tratarse de líneas cuya sección no es elevada y de pequeña longitud, no se tendrá en cuenta el efecto Kelvin ni la reactancia propia de la línea.

Para el cálculo de la intensidad que circula por una línea se empleará la siguiente expresión.

$$\text{Líneas trifásicas: } I = \frac{1000 \cdot P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi}$$

$$\text{Líneas monofásicas: } I = \frac{1000 \cdot P}{V \cdot \cos \varphi}$$

Donde I es la intensidad (Amperios), P es la potencia instalada (kW), V es la caída de tensión (400V entre fases y 220 entre fase y neutro) y $\cos \varphi$ es el factor de potencia (0.9).

Los valores de la intensidad máxima vienen dados en la MIE BT 017.

Para el cálculo de las caídas de tensión en una línea de corriente alterna, se utilizarán las siguientes ecuaciones:

$$\text{Líneas trifásicas: } \Delta U = \frac{P \cdot L}{C \cdot S \cdot U}$$

$$\text{Líneas monofásicas: } \Delta U = \frac{2 \cdot P \cdot L}{C \cdot S \cdot U}$$

Siendo S la sección del conductor (mm²), C la conductividad del conductor (56 m/Ωmm²), L longitud de la línea (m), P la potencia transportada (W), U la tensión (V) y ΔU la caída de tensión (V).

En el cálculo de las líneas que alimenten motores se tendrá en cuenta la instrucción MI BT 034.

	L (m)	Potencia (kW)	Intensidad (A)	Sección (mm ²)	Caída de tensión (%)
Entrada	15,72	300	481,125	100	1,05
C.S. de pretratamiento	26,05	114	182,828	35	1,89
C.S. de reactor biológico	33,4	97,6	156,526	10	7,28
C.S. de decantación	106,07	1,1	1,764	6	0,43
C.S. del espesador	88,1	1,1	1,764	6	0,36
C.S. de tratamiento de residuos	109,19	50,85	81,551	15	8,26
C.S. de cloración	125,29	1,6	2,566	6	0,75
C.S. de oficina	21,86	10	16,038	6	0,81
C.S. de alumbrado	24,69	25	40,094	25	0,55

Figura 09 – 2. Intensidades y caídas de tensión de las líneas eléctricas.

CUADRO DE DISTRIBUCIÓN B.T.

La acometida se conectará directamente al Cuadro General de Distribución. La línea se protegerá mediante un interruptor automático tetrapolar instalado en el propio cuadro.

Se dispondrá de una toma de corriente trifásica para la conexión casuales de equipo manuales de bombeo., con una potencia de 2.5 kW

Las salidas de las alimentaciones a otros servicios de planta (alumbrado interior, tomas de corriente, etc.) se protegerán con interruptores magneto-térmicos omnipolares, con capacidad para soportar los efectos de cortocircuitos.

Cada salida de fuerza para motores será la ejecución fija y estará compuesta por interruptor seccionador automático, contador y relé técnico de protección, que protegerán a cada motor de las sobrecargas, cortocircuitos y derivaciones que presente la línea.

BATERÍA DE CONDENSADORES

Se instalará una batería fija de condensadores en el interior del propio armario donde se aloje el cuadro general, disponiendo de un seccionador de corte visible y fusibles A.P.R. de 40A.

INSTALACIÓN DE FUERZA Y CONTROL

La instalación incluirá todos los elementos necesarios, tales como cables, bandejas, tubos eléctricos, puestos de mando local y accesorios, para la instalación de cada uno de los equipos de electricidad e instrumentación.

Las conducciones de cables serán de tipo protegido y cerrado, con bandejas de PVC autoextinguible (en tramos verticales con tapa), y tubo de PVC reforzado (blindado), incluyendo tubo flexible en los equipos sujetos a posibles vibraciones.

Los cables de fuerza (excepto donde se indique lo contrario) serán de aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de PVC, tipo RV-0.6/1 kV, s/UNE 21-123.

Las secciones mínimas serán de 2.5 mm² para fuerza y de 1.5 mm² para control. Si la conducción va enterrada será no inferior a 6 mm².

Los cables, de hasta 2.5 mm^2 de sección, serán de clase 5 y para secciones superiores serán de clase 2.

Las conexiones se realizarán de forma segura, con terminales, indicando el número identificador.

En general, la instalación está prevista para la operación de la planta desde el cuadro de maniobra, disponiendo únicamente los motores de botoneras locales con pulsadores manuales de marcha y parada de emergencia.

Las conducciones de cables serán del tipo visto, incluyendo los soportes necesarios para sujeción de tubos, bandejas, etc.

RED SUBTERRÁNEA DE DISTRIBUCIÓN

Los conductores serán de cobre con aislamiento adecuado de compuestos poliméricos. Su tensión nominal será superior o igual a 1 kV. La sección será la adecuada a la corriente a transportar y, en todo caso, no inferior a 6 mm^2 .

Para los conductores de protección, las secciones mínimas siguen las mismas especificaciones que para el conductor neutro.

El trazado deberá ser lo más rectilíneo posible.

Las zanjas se instalarán por aceras y los rellenos serán de arenas o tierra cribada. La profundidad mínima de la zanja será de 0.6 m, salvo en cruces con calles o carreteras, que será de 0.8 m. El lecho de la zanja será liso y estará libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo se dispondrá una capa de arena de mina o de río lavada, de espesor mínimo 0.05m sobre la que se colocará el cable. Por encima del cable irá otra capa de arena o tierra cribada de unos 0.10 m de espesor.

Se instalará, a unos 10 cm por encima de los conductores, una cinta de aviso y protección contra los golpes de picos, constituida por ladrillos, piezas cerámicas, placas de hormigón y otros materiales adecuados.

Su proximidad con cables de comunicación y canalizaciones de gas y agua nunca será inferior a 0.2 m y de 0.25 m para cables de alta tensión. Si es inferior, deberán estar separados con conducciones de aislamiento adecuado.

ANEJO 10 – EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS Y DE CONTROL

En el presente anejo se detallan todos los equipos electromecánicos y de control empleados en la E.D.A.R., agrupándose en los siguientes grupos:

- | | |
|----------------------------------|--|
| - Equipos de aislamiento | - Equipos de decantación |
| - Equipos de separación mecánica | - Espesadores de fangos |
| - Equipos de bombeo | - Centrifugadoras de espesamiento y deshidratación |
| - Equipos de agitación | - Dosificador de polielectrolitos |
| - Elementos de almacenamiento | - Equipos de manutención |
| - Equipos de impulsión de aire | |

1. Equipos de aislamiento

Este grupo de equipos comprende todas las válvulas empleadas en la E.D.A.R.

1.1. Compuertas

Todas las compuertas serán de acero inoxidable y de accionamiento manual. Además tendrán las siguientes características:

- COMPUERTA PARA CANAL

Fabricante: ORBINOX

Modelo: CC-FM

Descripción: El modelo de compuerta canal CC de ORBINOX está diseñada para montaje en canalización abierta y su aplicación principal es en tratamiento de aguas, regadíos, obra hidráulica y centrales hidroeléctricas. Las juntas a 3 lados (laterales y solea), consiguen una estanqueidad perfecta sin necesidad de añadir cuñas. La fuga máxima está por debajo del nivel de estanqueidad definido por las normas DIN 19569-4 (clase 5) y AWWA C561 bajo condiciones normales.

El modelo estándar CC está fabricado en acero inoxidable, el cual le aporta una mayor resistencia a la corrosión, resultando una vida útil más larga y prácticamente sin necesidad de mantenimiento.

Características de diseño:

- Diseño modular fabricado en acero inoxidable.



Figura 10 – 1. Compuerta para canal

- Opciones de montaje: Embebida en hormigón, montaje mural y montaje mural lateral.
- Opciones de estanqueidad bidireccional o unidireccional.
- Accionamiento por husillo ascendente o no ascendente.
- Adaptable a accionamientos manuales, eléctricos, neumáticos o hidráulicos.
- Diseño de junta autoajustable.
- Todos los tornillos son de acero inoxidable.
- Presión de trabajo: pueden soportar, como máximo, una presión igual a la altura de la tajadera.

Dimensiones:

	(mm)
Anchura	700
Altura	700
W	700
Hmin	1580
Ancho canal	538
L	190
H1	45

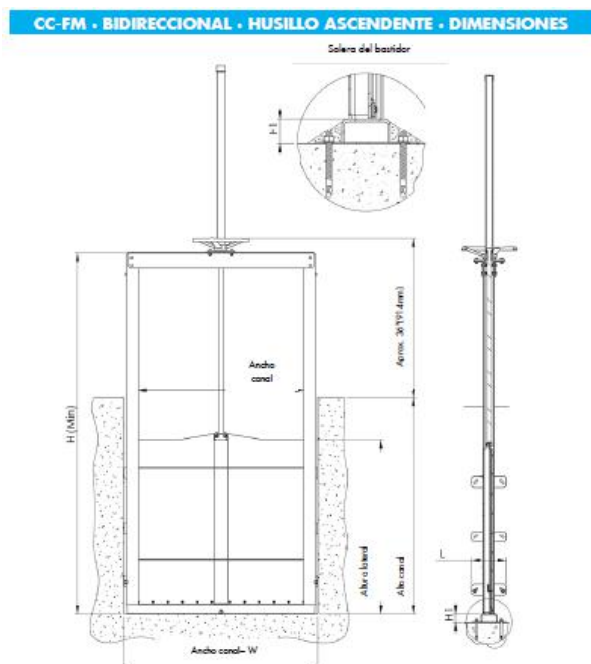


Figura 10 – 2. Dimensiones y croquis de una compuerta para canal CC-FM.

Situación: Pretratamientos (Desde cabecera hasta entrada al reactor biológico).

Unidades: 32 compuertas.

1.2. Válvulas

- VÁLVULAS DE GUILLOTINA UNIDIRECCIONAL

Fabricante: ORBINOX

Modelo: EX – Volante (husillo ascendente)

Descripción: El modelo EX es una válvula unidireccional tipo wafer de uso general. El diseño del cuerpo y del asiento asegura un cierre sin obstrucción para fluidos cargados con sólidos en suspensión. La válvula se utiliza en sectores tales como papelerero, tratamiento de aguas, agroalimentario, minero, energético, químico, etc.

El modelo EX de volante (husillo ascendente) está compuesto por: volante de H^ºF^º con recubrimiento Epoxy, husillo, tuerca de husillo y caperuza de protección para el husillo.



Figura 10 – 3. Válvula de guillotina unidireccional.

Dimensiones: Se tendrán cinco tipos de compuertas murales, debido a las dimensiones de las tuberías.

DN (mm)	100	200	400	500	800
A (mm)	40	60	100	110	110
B (mm)	119	262	486	602	1015
C (mm)	100	119	197	201	320
DN (mm)	105	205	392	485	791
E (mm)	129	309	536	648	989
F (mm)	47	67	66	66	74
Dg (mm)	225	310	410	550	800
h (mm)	420	822	1323	1707	2980
Peso (Kg)	7	30	96	192	512
Padm (bar)	10	10	6	4	2
Unidades	6	3	15	19	1
Total	44				

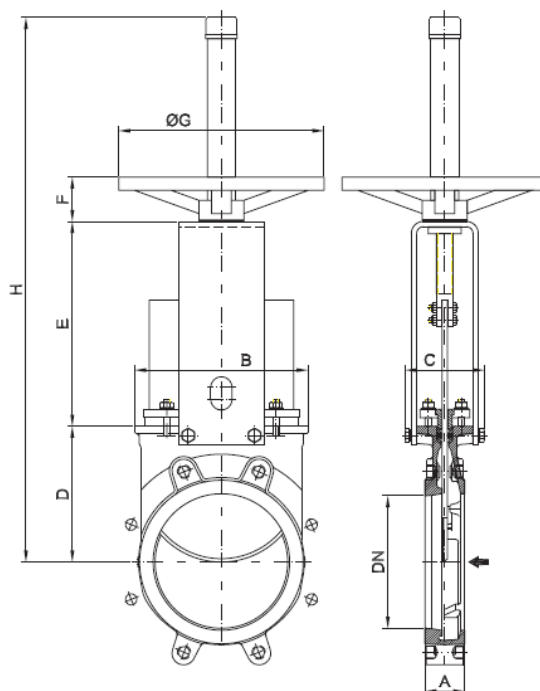


Figura 10 – 4. Dimensiones y croquis de una válvula de guillotina unidireccional.

Situación: Tuberías de línea de agua, línea de by-pass y línea de fangos y recirculación.

Unidades: Como se ha reflejado en la tabla anterior, se requieren 44 válvulas de este tipo.

- VÁLVULAS DE RETENCIÓN DE ASIENTO INCLINADO

Fabricante: ORBINOX

Modelo: RM

Descripción: El modelo RM es una válvula de retención de asiento inclinado y cierre metal/metal, de aplicación principal en los sectores papelerero, tratamiento de aguas, agroalimentario, etc.

Características de diseño:

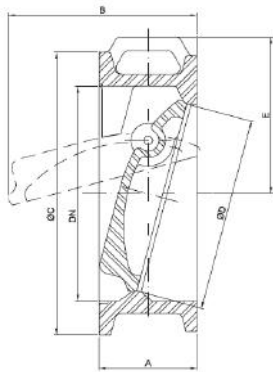
- Válida para todo tipo de bridas estándar.
- Entrecaras reducido.
- Excelente estanqueidad de acuerdo a API 598.
- Baja pérdida de carga y apertura a baja presión.
- Debido al asiento inclinado, el tiempo de cierre es reducido, minimizando el golpe de ariete.
- Posibilidad de instalación de un muelle auxiliar que reduce el tiempo de cierre.



Figura 10 – 5. Válvula de retención de asiento inclinado.

La válvula RM de retención está compuesta por el cuerpo, la clapeta o disco, el eje y el tapón.

Dimensiones: Se tendrán cinco tipos de compuertas murales, debido a las dimensiones de las tuberías.



DN (mm)	100	200	400	500	800
A (mm)	64	43	140	152	241
B (mm)	98	54	340	405	675
d (mm)	162	103	489	594	917
dD (mm)	90	44	365	460	745
E (mm)			275	325	515
Peso (Kg)	4.5	1	65.5	110	385
Padm (bar)	40	40	25	25	10
Unidades	3	2	8	7	1
Total	21				

Figura 10 – 6. Dimensiones y croquis de una válvula de retención de asiento inclinado

Situación: Tuberías de línea de agua, línea de by-pass y línea de fangos y recirculación.

Unidades: Como se ha reflejado en la tabla anterior, se requieren 21 válvulas de este tipo.

1.3. Accesorios

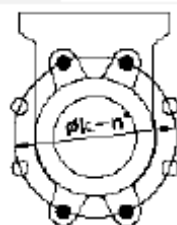
- BRIDAS

Fabricante: ORBINOX

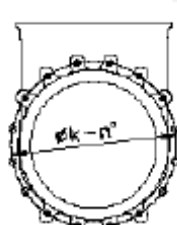
Modelo: EN 1092-2 PN10

Dimensiones: Se tendrán cinco tipos de bridas, debido a las dimensiones de las tuberías en las que se colocaran.

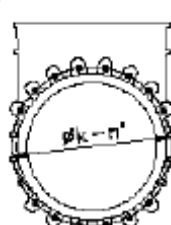
DN	100	200	400	500	800
K	180	295	515	620	950
nº	8	8	16	20	24
M	M-16	M-20	M-24	M-24	M-30
T	11	14	24	24	20
	4 - 0 - 4	4 - 0 - 4	6 - 4 - 6	8 - 6 - 6	10 - 6 - 8



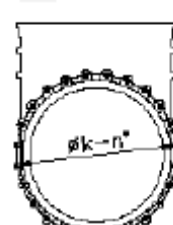
DN 80-200



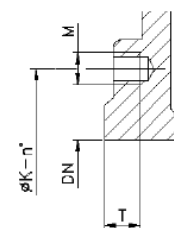
DN 350-400



DN 450-600



DN 700-800



- TALADROS ROSCADOS CIEGOS
- TALADROS ROSCADOS PASANTES
- TALADROS PASANTES

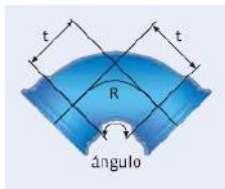
Figura 10 – 7. Dimensiones y croquis de Los codos.

- **CODOS**

Fabricante: PAM Saint-Gobain

Modelo: Codo con dos enchufes EXPRESS. Codo EE

Características: Revestimiento epoxi cataforesis azul (70 micras).



Ángulo (º)	DN (mm)	R (mm)	t (mm)	Peso (Kg)	PFA (bar)	Referencia	Unidades
90	100	91	102	6.8	64	NEB10CA-E00	3
90	200	183	200	18.8	50	NEB20CA-E00	1
90	400	389	400	138	25	NEB40CA-E00	1
90	500	488	500	227	25	NEB50CA-E00	8
45	200	188	95	14.6	50	NEB20CB-E00	1
							14

Figura 10 – 8. Dimensiones y croquis de las bridas

Unidades: 14.

- **BIFURCACIONES EN T**

Fabricante: PAM Saint-Gobain

Modelo: Te con dos enchufes EXPRESS y derivación a brida. TE EEB.

Características: Revestimiento epoxi cataforesis azul (70 micras).

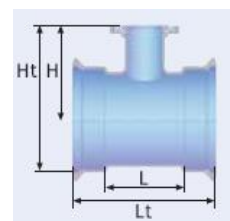


Figura 10 – 9.
Bifurcación en T.

DN (mm)	dn (mm)	PFA (bar)	L (mm)	Lt (mm)	H (mm)	Ht (mm)	Peso (kg)	Referencia	Unidades
200	200	16	360	560	260	407	45.5	NEB20UDK-E00	1
500	400	16	555	795	480	795	226	NEB50UD2M-E00	3
500	500	16	675	915	500	815	277	NEB50UD2Q-E00	1
									5

Figura 10 – 10. Dimensiones de las bifurcaciones en T.

- **CARRETES PASAMUROS**

Fabricante: Viking Johnson.

Modelo: Pasamuros Tipo 1 (Unión-unión).

Descripción: El empleo de un pasamuros estándar de Viking Johnson ofrece la misma versatilidad que tener una unión en cada lado del muro por el que la tubería puede bien pasar a través o ser insertada por cada lado. Este sistema permite desalineaciones o deflexiones angulares de hasta 3° por cada lado de la pared. Además, el empleo de un pasamuros Viking Johnson asegura que en el exterior de la estructura, el tubo biela para permitir asentamientos se instala justo a la salida del muro, exactamente donde es necesario, y también implica que solo se necesita una unión adicional más para formar el tubo biela en vez de dos.



Figura 10 – 11 Carrete pasamuros.

Consecuentemente, el coste de instalación se reduce drásticamente sobre todo donde haya un gran número de pasamuros que emplear, como en plantas depuradoras.

Método con pasamuros

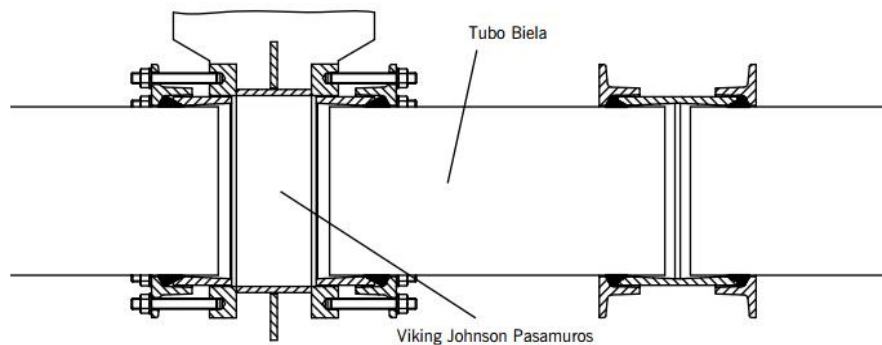


Figura 10 – 12. Croquis de empleo de carretes pasamuros.

- CONO REDUCTOR

Fabricante: PAM Saint-Gobain

Modelo: Cono con reducción con dos enchufes EXPRESS.

Características: Junta EXPRESS, elastómero de calidad EPDM. Revestimiento epoxi cataforesis azul (70 micras).

A continuación se muestran las dimensiones de los conos reductores a emplear en el proyecto.

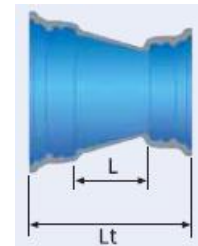


Figura 10 – 13. Cono reductor.

Referencia	DN mm	dn mm	L mm	Lt mm	Peso Kg	PFA bar
NEB10VEoC	100	60	100	256	7,7	64
NEB10VEoE		80	104	263	8,7	64
NEB20VEoF		100	230	402	18,3	50
NEB20VEoG	200	125	180	355	18	50
NEB20VEoJ		150	125	303	18	50
NEB40VEoL	400	250	340	545	65	25
NEB40VEoM		300	265	475	60	25
NEB40VEoY		350	175	396	62	25
NEB50VEoY	500	350	360	608	97	25
NEB50VEoN		400	260	520	91	25
NEB50VEoP		450	160	400	78	25

Figura 10 – 16. Dimensiones de los conos reductores a emplear en la depuradora.

- MANGUITOS

Fabricante: PAM Saint-Gobain

Modelo: Manguito con dos enchufes EXPRESS. Manguito EE.

Características: Junta EXPRESS, elastómero de calidad EPDM. Revestimiento epoxi cataforesis azul (70 micras).

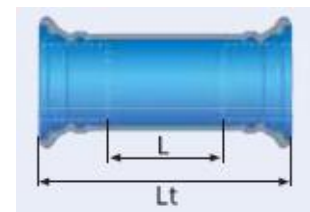


Figura 10 – 14. Mamguito

A continuación se muestran las dimensiones de los manguitos a emplear en el proyecto

Manguito EE EXPRES					
Referencia	DN mm	L mm	Lt mm	Peso Kg	PFA bar
NEB10MN-E00	100	160	320	7,1	64
NEB20MN-E00	200	170	354	14,5	50
NEB40MN-E00	400	190	410	67	25
NEB50MN-E00	500	200	440	100	25

Figura 10 – 15. Dimensiones de los manguitos a emplear en la depuradora.

2. Equipos de separación mecánica

Este grupo de equipos comprende aquellos elementos empleados para la separación de sólidos, independientemente de su tamaño: cucharas bivalvas, rejas, tamices, puentes desarenadores-desengrasadores, etc.

- CUCHARA BIVALVA

Fabricante: Estruaga

Modelo: CP-300

Características de diseño:

- Capacidad: 300 L
- Motor eléctrico: 1500 r.p.m., 200/380 V, 50 Hz, protección Ip-55, asilamiento clase F. (Siemens o similar).
- Potencia nominal: 2.5 kW
- Presión máxima: 150 Bars
- Materiales: Chapas de acero laminado, soldadas eléctricamente. Con tratamiento superficial de arena grado Sa 2 ½, dos capas de brea epoxy 125 micras cada una, y una capa de acabado dos componentes hempel 125 micras.
- Valvas: dos valvas de diseño especial y gran robustez, construidas con chapas electrosoldadas en acero al carbono calidad A/42-b, provistas con cartelas rigidizadoras en el interior.
- Peine: Construido en acero de alta resistencia adosado a una valva para efectuar la limpieza de la reja manual de sólidos.
- Aceite: Incluido. Hydraulic 225 o similar. El cuerpo y la estructura de la cuchara contienen el depósito de almacenamiento de aceite, el cual está provisto con filtro de aire de 40 micras, tapón de llenado, indicador de nivel y elementos magnéticos para la retención de posos y partículas magnéticas.
- Apertura: por mediación de electroválvula, doble imán, 24 V.



Figura 10 – 16. Cuchara bivalva

Dimensiones:

TIPO	CP-300
Capacidad (L)	300
Motor (kW)	2.2
Presión (Bar)	100
Peso (Kg)	610
A (mm)	1220
B (mm)	1580
C (mm)	1545
D (mm)	1438
E (mm)	620

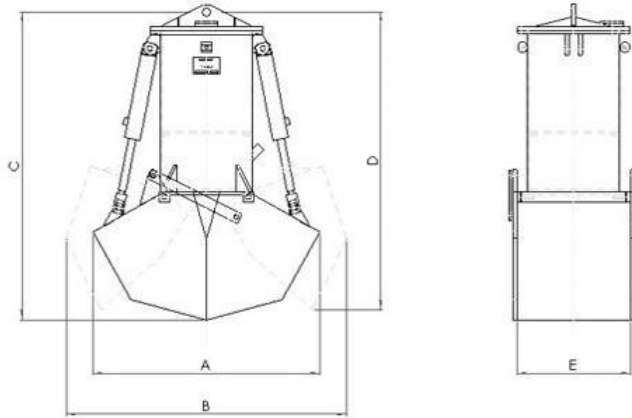


Figura 10 – 17. Dimensiones y croquis de la cuchara bivalva.

Situación: Pozo de gruesos.

Unidades: 1.

- **REJA DE DESBASTE O DE GRUESOS**

Fabricante: AGUA técnica

Modelo: Reja de limpieza manual para instalar en canales.
Modelo MSC

Características de diseño:

- Construido a medida, pero con costo reducido.
- Consta de un bastidor, una rejilla filtrante, un rastrillo de limpieza y un cestón de recogida de sólidos.
- Construido en acero inoxidable AISI 304/316.
- Ángulo de inclinación entre 60 y 75 grados.
- Separación de sólidos de modo manual.



Figura 10 – 18. Reja de gruesos

Dimensiones:

A	Profundidad de canal (m)	0.7
B	Ancho de canal (m)	0.5
C	Luz de paso (mm)	80
D	Altura de descarga (m)	0.3
e	Espesor de las barras (mm)	20

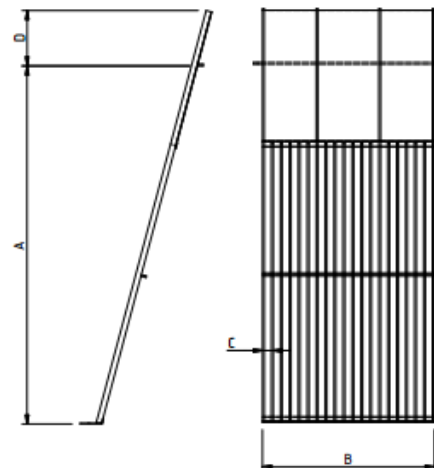


Figura 10 – 19. Dimensiones y croquis de la reja de gruesos.

Situación: Pretratamientos. Salida del pozo de gruesos.

Unidades: 2.

- **REJA DE FINOS**

Fabricante: AGUA técnica

Modelo: Reja de limpieza manual para instalar en canales. Modelo MSC

Características de diseño: Las mismas que para la reja de gruesos.

Dimensiones:

A	Profundidad de canal (m)	0.7
B	Ancho de canal (m)	0.5
C	Luz de paso (mm)	20
D	Altura de descarga (m)	0.3
e	Espesor de las barras (mm)	5

Figura 10 – 20. Dimensiones y croquis de la reja de finos.

Situación: Pretratamientos. Entre reja de gruesos y tamiz.

Unidades: 2.

- **TAMIZ**

Fabricante: AGUA técnica

Modelo: Tamiz de canal para sólidos muy finos. Modelo TMF-500

Características de diseño:

- Construido a medida, pero con costo reducido.
- Potencia máxima instalada de 0.75 kW/unidad.
- Inclinación de 60°.
- Malla filtrante en material sintético reforzado.
- Conjunto compacto de fácil instalación.
- Funcionamiento sencillo y mantenimiento mínimo.
- Conjunto realizado en acero inoxidable.
- Gran eficacia en la eliminación de sólidos, especialmente fibras, algas y residuos de industria hortofrutícola.

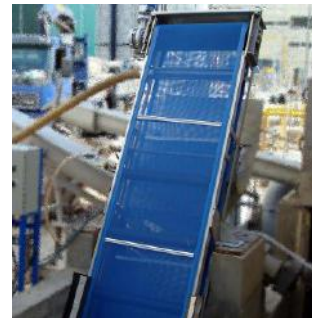


Figura 10 – 21. Tamiz

Dimensiones:

A	Profundidad de canal (m)	0.7
B	Ancho de canal (m)	0.5
C	Altura de la lámina de agua (m)	0.5124
D	Altura de descarga (m)	0.3
E	Luz de paso (mm)	2

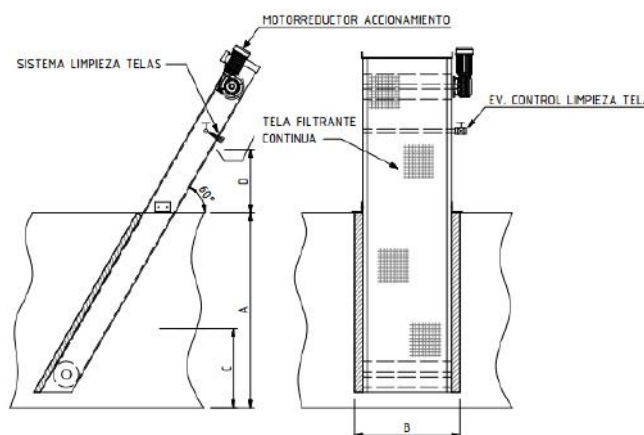


Figura 10 – 22. Dimensiones y croquis del tamiz.

Situación: Pretratamientos. Salida del pozo de gruesos, antes de la zona de bombeo de cabecera.

Unidades: 1.

- **PUENTE DESARENADOR – DESENGRASADOR**

Fabricante: Officine Meccaniche Italiane

Distribuidor: Serproagua

Modelo: Puente desarenador – desengrasador PRLD

Descripción: Esta unidad se utiliza en tanques rectangulares para la eliminación de arenas, grasas y otras sustancias flotantes y partículas sedimentables del agua residual.



Figura 10 – 23. Puente desarenador-desengrasador

Características generales:

- Plataforma para una carga de 250 kg/m².
- Flecha máxima de 1/500 de la luz.
- Construida en acero al carbono y pasarela de rejilla galvanizada.
- Pasamanos tubular y guardapiés completamente en acero al carbono y de conformidad con los estándares de seguridad.
- Carros en perfiles de acero al carbono con ruedas de hierro recubiertas de poliuretano, de las cuales dos son conductoras y otras dos conducidas.
- Tuberías de difusión de microburbujas fabricadas en una mezcla de arena de sílice especial con un aglomerante epoxy.
- Palas rascadoras de superficie y de fondo y tuberías para su sujeción en acero inoxidable AISI 304.

Dimensiones:

Longitud (m)	10.4
Ancho del desarenador (m)	3
Altura del desarenador (m)	5
Velocidad (m/min)	0.8
Potencia instalada (kW)	1.3

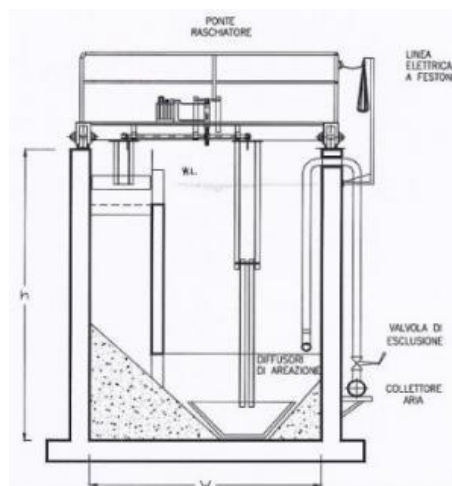


Figura 10 – 24. Dimensiones y croquis del puente desarenador – desengrasador.

Situación: Desarenador.

Unidades: 1.

- **PUENTE DECANTACIÓN**

Fabricante: Officine Meccaniche Italiane

Distribuidor: Serproagua

Modelo: Puente rascador con sifón aspirante PARS.

Descripción: Puente rascador con sifón aspirante de sedimentos de la decantación.

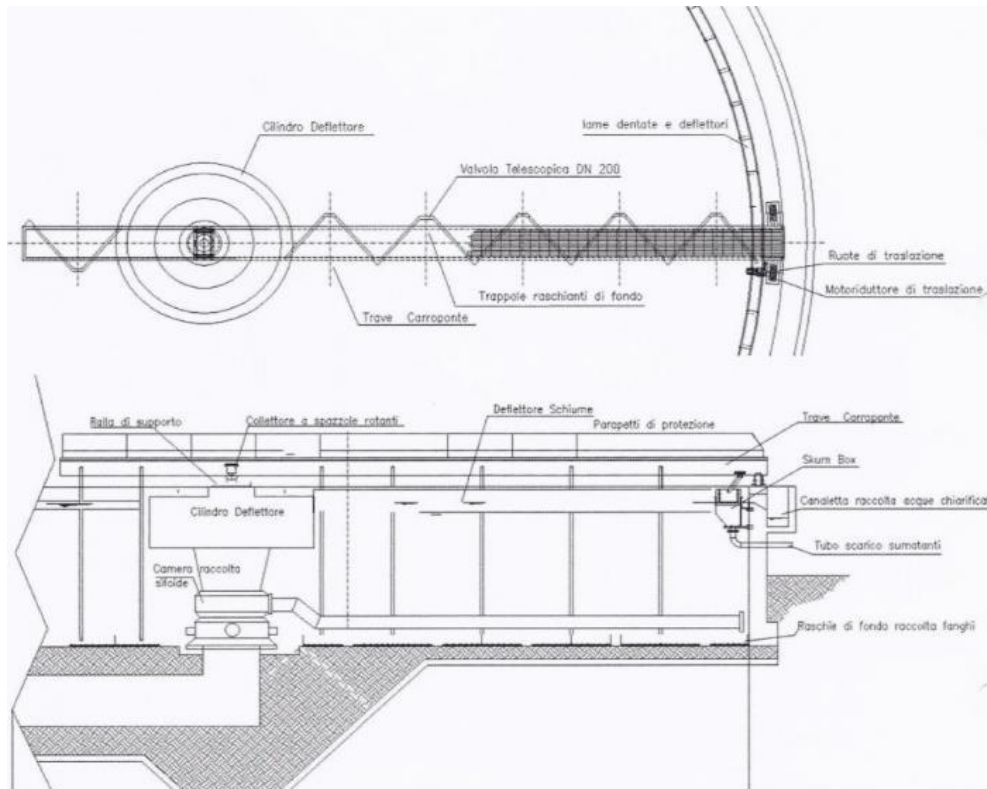
Características:

- Puente móvil con brazo simple con una carga viva de 250 kg/m² y una flecha de 1/500 ed la luz, apoyada en el centro en el soporte rotativo de acero y, perimetralmente, en un carrito apoyado sobre cargadores de ruedas.
- Construido en AISI 304. El puente se construye también con traviesas de perfil circular para el enganche de las barras tensoras.
- Columna de carga equipada con una estructura embridada sumergida, grupo hidráulico, torreta y cinchas de sujeción.
- Soporte central con arandela de empuje del rodamiento, lubricado con grasa y montado sobre una chapa especial, pasador horizontal para fijación y soporte del puente móvil, machihembrado para rápida liberación.
- Los pares de torsión en las distintas secciones están equilibrados por varillas tensoras.



Figura 10 – 25. Puente decantación.

Dimensiones:



Diámetro (m)	Velocidad rotación (m/min)	Potencia instalada (kW)
14	2	0.55

Figura 10 – 26. Dimensiones del puente del decantador secundario.

Situación: Decantadores secundarios.

Unidades: 2.

- **SEPARADOR DE ACEITES**

Fabricante:

Modelo: Separador de aceites circular RINGMAX.

Descripción: Su funcionamiento básico consiste en un disco que gira a una velocidad tal que eleva, por capilaridad el líquido de más viscosidad. Una rasqueta lo separa del disco y lo envía a un canal de recogida desde donde sale por gravedad o a través de una bomba.



Figura 10 – 27. Separador de aceites.

Cada disco tiene un rendimiento mínimo de 560 L/h a capacidad máxima. En el caso del aceite se puede llegar a un caudal de 1500 L/h.

La diferencia de nivel del agua puede llegar a ser de 250 mm sin que se vea afectado su rendimiento.

Características: Formado por:

- Disco: Diámetros estándar de 880 mm o 1000 mm. En acero inoxidable.

- Bastidor: En perfiles rectangulares y tubulares, sección longitudinal, construcción en completo en acero inoxidable.
- Depósito de almacenamiento de aceite: De dimensiones estándar $d=350$ mm, $a=400$ mm. En acero inoxidable. Fijado al cuerpo del equipo, consolidando pues la resistencia y robustez de este.
- Palas de rascado de aceite: En polietileno, teflón o latón.
- Accionamiento: Motorreductor de accionamiento directo.

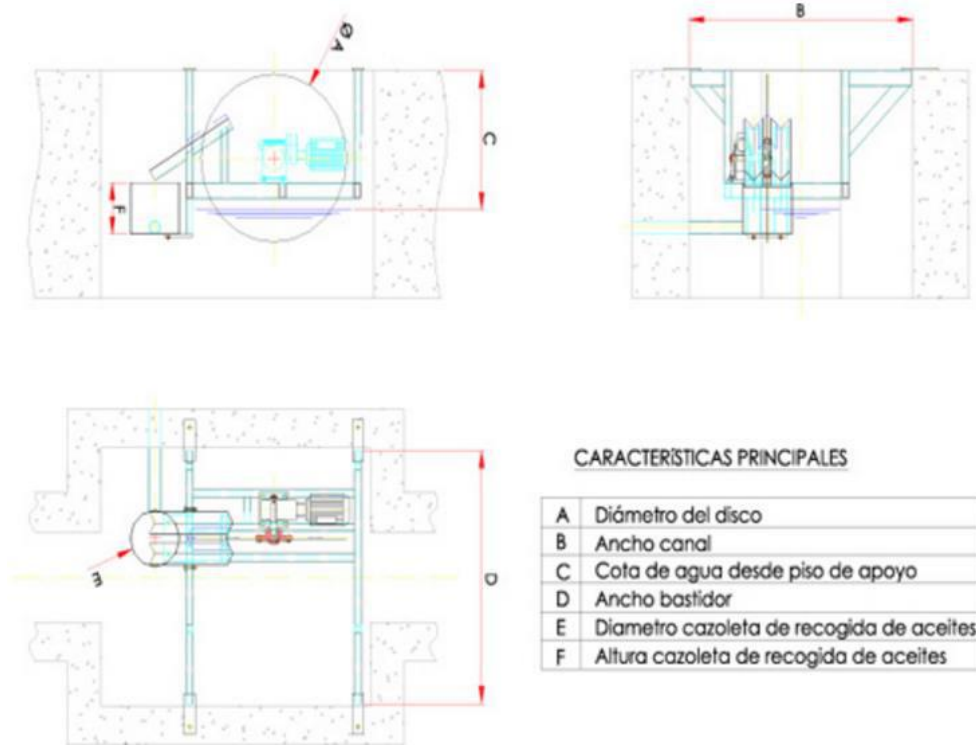


Figura 10 – 28. Croquis del separador de aceite.

Situación: Desarenador

Unidades: 2

- TORNILLO SIN FIN

Fabricante: Estruagua.

Modelo: Sinfín transportador helicoidal BUFALO MAX.

Descripción: Sinfín empleado en el transporte de sólidos y lodos en aquellas instalaciones donde el tamaño o espacio es limitado como estaciones de bombeo, canales enterrados, descargas muy elevadas, etc.

Características:

- Formado por una boca de carga, patas o soportes de apoyo, boca de descarga y su correspondiente tubo transportador rosca y motorreductor.



Figura 10 – 29. Finfín helicoidal.

- Rosca fabricada en acero cementado de alta dureza, acero inoxidable o en Duplex.
- El cuerpo de transporte está fabricado en acero inoxidable.
- Diámetros entre 160 y 515 mm.

Situación: Pretratamiento: Desbaste (salida de las rejillas y del tamiz).

Unidades: 3.

3. Equipos de bombeo

Este grupo de equipos comprende todas las bombas empleadas en la E.D.A.R., ya sea para la línea de agua, la de by-pass o la de fangos.

- **BOMBAS PEQUEÑAS**

Fabricante: Saci bombas

Modelo: MG613R2C2 – S80AA2

Descripción: Las electrobombas de la Serie MG-M, por su robustez y diseño compacto, son las idóneas para el bombeo de aguas residuales, que contengan sólidos en suspensión. Gracias al diseño de sus diferentes componentes así como a los dispositivos de seguridad que incorporan los motores, estas bombas son aptas para un trabajo continuo.

Características:

- Carcasa, tapa motor, cuerpo bomba y turbina en fundición G-25 de alta resistencia.
- Eje rotor y tornillería en acero inoxidable.
- Juntas tóricas en goma nitrilica.
- Cierre mecánico superior en cerámica-grafito.
- Cierre mecánico inferior en carburo de silicio-vitón.
- Motor asíncrono, absolutamente estanco con aislamiento tipo F=155°C y grado de protección IP-68. Con 10 m de cable de neopreno H07-RN-F.
- La refrigeración del motor se efectúa por el líquido en el cual está sumergida la bomba.
- 950 r.p.m.
- Altura máxima: 2 mca.
- Caudal máximo: 330 m³/h.
- Permite el paso de sólido de tamaño máximo 80 mm.
- Diámetro de salida: DN 150.
- Potencia: 5.5 kW.



Figura 10 – 30. Bomba de aguas residuales

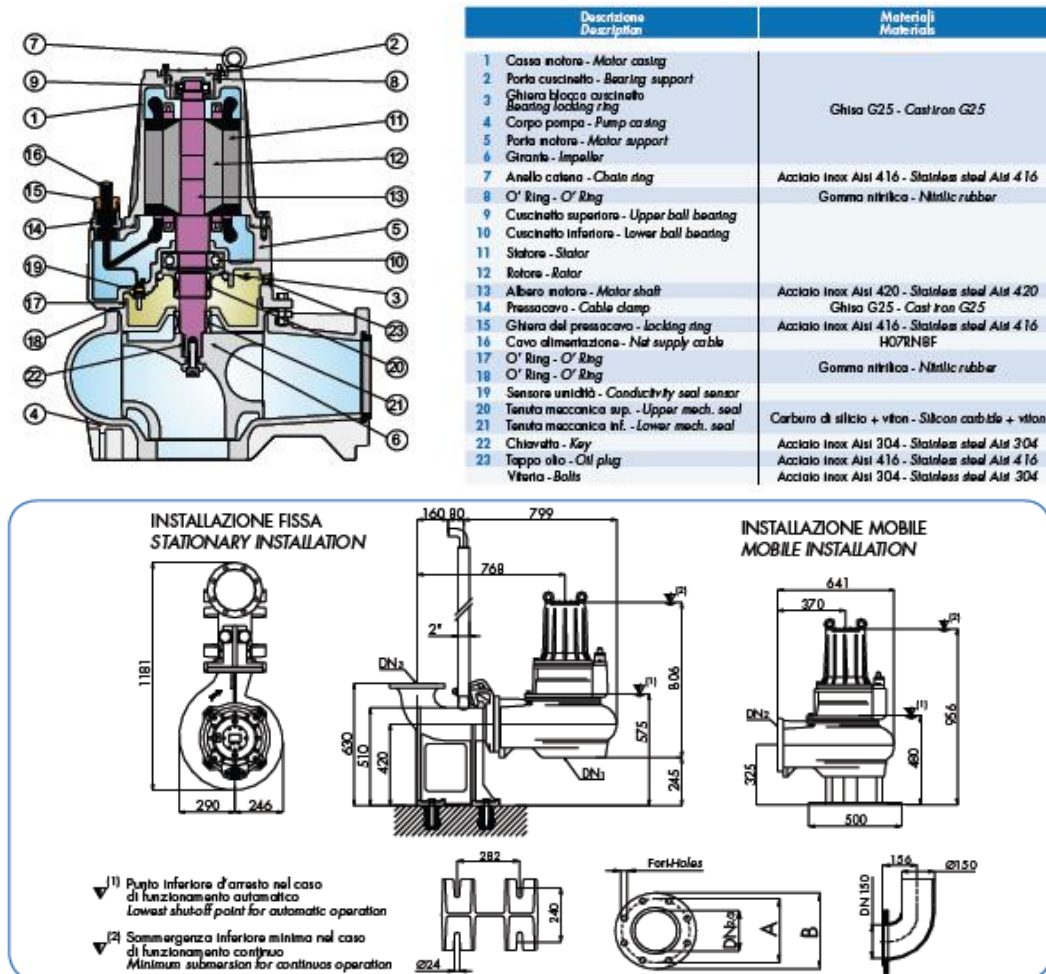


Figura 10 – 31. Dimensiones y croquis de las bombas de aguas residuales, tipo pequeñas.

Situación: Línea de recirculación (bombeo a reactor biológico y a espesador).

Unidades: 4 (2 + 2 de emergencia).

- **BOMBAS GRANDES**

Fabricante: Saci bombas

Modelo: MG618R3C4 – V105AA2.

Descripción: Las electrobombas de la Serie MG-M, por su robustez y diseño compacto, son las idóneas para el bombeo de aguas residuales, que contengan sólidos en suspensión. Gracias al diseño de sus diferentes componentes así como a los dispositivos de seguridad que incorporan los motores, estas bombas son aptas para un trabajo continuo.

Características:

- Carcasa, tapa motor, cuerpo bomba y turbina en fundición G-25 de alta resistencia.
- Eje rotor y tornillería en acero inoxidable.
- Juntas tóricas en goma nitrilica.
- Cierre mecánico superior en cerámica-grafito.
- Cierre mecánico inferior en carburo de silicio-vitón.

- Motor asíncrono, absolutamente estanco con aislamiento tipo F=155°C y grado de protección IP-68. Con 10 m de cable de neopreno H07-RN-F.
- La refrigeración del motor se efectúa por el líquido en el cual está sumergida la bomba.
- 950 r.p.m.
- Altura máxima: 2 mca.
- Caudal máximo: 880 m³/h.
- Permite el paso de sólido de tamaño máximo 105 mm.
- Diámetro de salida: DN 250.
- Potencia: 37 kW.

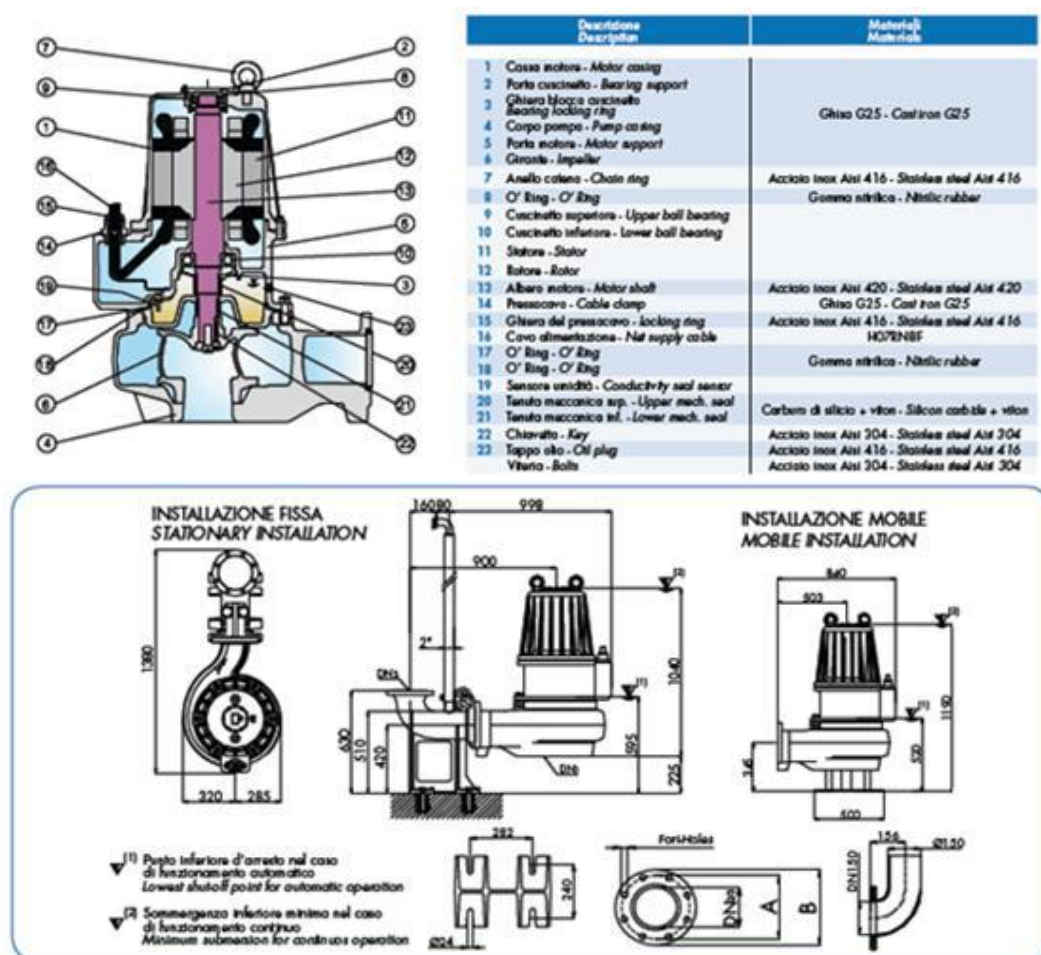


Figura 10 – 32. Dimensiones y croquis de las bombas de aguas residuales, tipo grandes.

Situación: Bombeo de entrada a la E.D.A.R.

Unidades: 2 (1 + 1 de emergencia).

- **BOMBA VERTICAL DE SUCCIÓN DE ARENAS**

Fabricante: Sulzer

Modelo: Gama AHLSTAR.

Descripción: Las bombas de sumidero en voladizo verticales resistentes al desgaste (WK o NK) se utilizan para aplicaciones industriales exigentes de bombas de sumidero de líquidos y fangos

que contienen sólidos grandes y abrasivos para garantizar la fiabilidad, el rendimiento elevado y unos costes operativos bajos en el proceso.

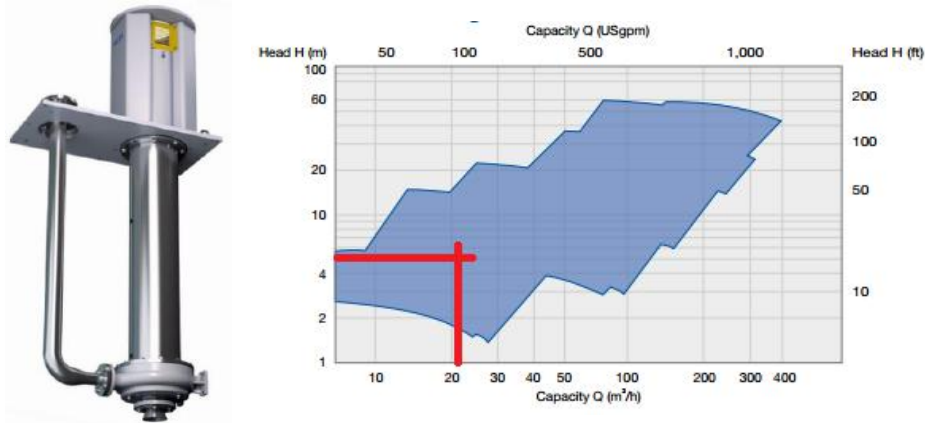


Figura 10 – 33. Bomba vertical de succión de arenas y parámetros de selección.

Características:

- Excelente rendimiento
- Instalación rápida y sencilla. Funcionamiento seguro y fácil mantenimiento.
- Caudal de aspiración: 22.5 m³/h
- Altura de aspiración: 5 m.
- Resiste presiones hasta 10 bar y temperaturas hasta 95 °C.
- Tamaño de descargar desde 50 mm hasta 100 mm.
- Potencia: 0.77 kW.

Situación: Desarenador.

Unidades: 2.

- **BOMBA DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO PARA FANGOS**

Fabricante: Bellin

Modelo: NKP 21-50

Descripción: Bomba encargada de transportar los fangos una vez se haya producido el proceso de coagulación a través de la dosificación de los plielectrolitos en polvo. En ese momento el fango es demasiado viscoso, por lo que se opta por este tipo de bombas de desplazamiento positivo.

Características:

- Bomba excéntrica con tornillo elicoidal
- Compuesta por dos piezas principales: rotor y estator. Las cavidades que se crean entre el rotor y el estator dan lugar al desplazamiento del material que se pretende impulsar.
- Capacidad de manejar productos sólidos de gran tamaño, así como lodos abrasivos, productos viscosos, aceites y emulsiones.
- Equipada con mecanismo autocebante: Tolla recolectora equipada con un tornillo sin fin que se encarga de impulsar el material hasta el tornillo excéntrico.
- Potencia instalada: 0.15 kW.

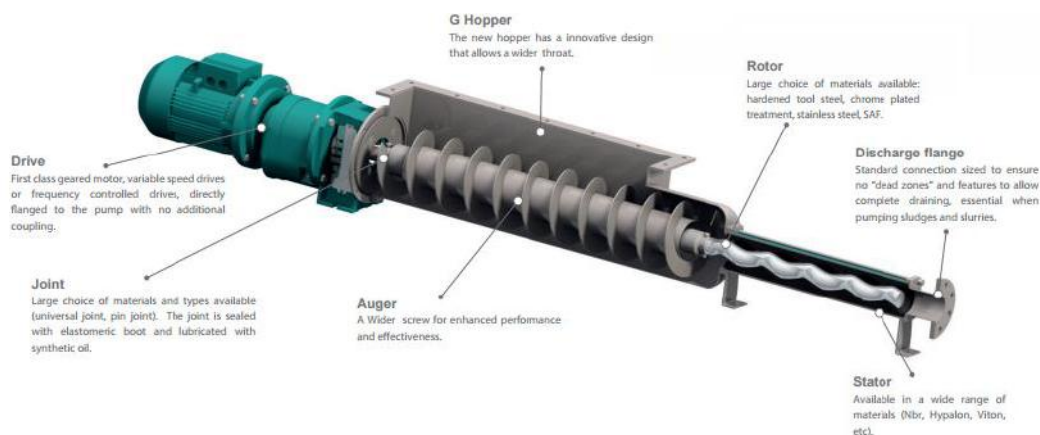


Figura 10 – 34. Bomba de desplazamiento positivo para fangos.

Situación: Nave tratamiento de fangos, arenas y grasas.

Unidades: 1.

- **BOMBA DOSIFICADORA DE MEMBRANA**

Fabricante: Prominent

Modelo: Bomba dosificadora de membrana Beta. BT4b 0220.

Descripción: La bomba dosificadora de membrana Beta está provista de todas las funciones de control y de ajuste para el tratamiento de aguas y la dosificación de sus productos químicos, siendo posible la adaptación precisa, en cualquier momento, a un emisor de señales externo.



Figura 10 – 35. Bombas dosificadoras.

Características:

- Ajuste de las longitudes de carrera continuo de 0 a 100%.
- Indicación de 3 LED para el funcionamiento, mantenimiento y señalización de errores.
- Conexión para interruptor de nivel de dos niveles.
- Control externo mediante contactos sin potencial con multiplicación y desmultiplicación de impulsos.
- Cabezal dosificador de polipropileno y conexión de aspiración e impulsión del mismo material.
- Presión admisible de hasta 2 bar.
- 180 impulsos/min.
- Tamaño de conexión 12 mm diámetro x 9 mm diámetro.
- Caudal de dosificación 16.2 L/h.
- Potencia: 0.77 kW.

Situación: Canal de cloración.

Unidades: 2 (1 + 1 de emergencia).

- CUADRO DE CONTROL

Fabricante: Bombas IDEAL

Modelo: Cuadro de control para bombas residuales. CB

Descripción: Diseñadas para uso con interruptores y sondas de nivel. Para potencias de 0.37 a 4 kW, un relé de alternancia permite la permutación circular (funcionamiento de bombas en cascada). Para potencias desde 5 a 45 kW, un micro-autómata gestiona la permutación circular de bombas, pudiendo el usuario seleccionar diferentes modos de funcionamiento.

Características:

- Interruptor de corte general de accionamiento externo
- Interruptores magnetotérmico y diferencial generales
- Interruptor magnetotérmico por bomba
- Amperímetro por bomba visible desde el exterior
- Voltímetro con selector de fase visible desde el exterior
- Cuenta-horas de funcionamiento visible desde el exterior
- Selectores “manual-paro-automático”
- Pilotos de presencia de tensión, funcionamiento de bomba y fallo general. Alarma acústica
- Armario eléctrico protección IP65 compuesto por módulos metálicos autoportantes



Figura 10 – 36. Cuadro de control de bombas.



Figura 10 – 37. Esquema de funcionamiento del cuadro de control de bombas.

Dimensiones

Unidades	Tipo	Bombas	Arranque	P (Kw)	Protección (A)	H (mm)	B (mm)	L (mm)	Ubicación
2	CB4T2D/6.3	2	Directo	1.5-2.2 (1.54)	4-6.3	700	500	210	Desarenador + Cloración
1	CB4T4A/50	4	Progresivo	22	37-50	18000	600	400	Decantadores
1	CB4T2D/1.6	2	Progresivo	0.37	1-1.6	700	500	210	Tratamiento fangos, arenas y grasas
3	ETS 120	2	Estrella / Triángulo	74	128-160	X			By-pass pozo de gruesos
		2							Bombeo de entrada
		2							By-pass zona bombeo

Figura 10 – 38. Características y dimensiones de los cuadros de control de bombas.

4. Equipos de agitación

Este grupo de equipos comprende aquellos elementos empleados para la inyección de aire en el desarenador y en el reactor biológico.

- DIFUSORES BURBUJA FINA

Fabricante: Sulzer.

Modelo: ABS Nopon sistema de aireación de burbuja fina KKI-215.

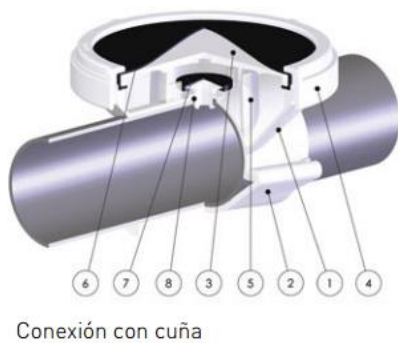
Descripción: Difusores de membrana en forma de disco para una aireación de burbuja fina fiable y energéticamente eficiente. Idóneas para aireación continúa.



Figura 10 – 39. Difusor de aireación de burbuja fina KKI-215.

Características:

- Membrana EPDM autolimpiable con micro-orificios.
- Ajuste de la membrana por conexión roscada.
- Válvula antirretorno elástica.
- Sistema ABS Nopon de fijación a la tubería mediante cuña deslizante, sin necesidad de pegamento, disolvente o soldaduras.
- Adaptable a tuberías de distintos materiales y dimensiones.
- Caudal de aire de diseño: 0.5 m³/h/difusor.
- Temperatura de aire máxima: + 80 °C.
- Sumergencia máxima: 8 m.
- Diámetro difusor: 215 mm.
- Área efectiva de la membrana: 0.025 m².
- Tamaño de las burbujas: 1 – 3 mm.
- Peso difusor: 0.770 kG
- Distancia máxima/mínima colocación: 1/0.35 m entre discos.



	Descripción	Material
1	Cuerpo	uPVC
2	Cuña	uPVC
3	Placa soporte	Fibra vidrio reforzada polipropileno
4	Conexión roscada	uPVC
5	Pieza soporte	uPVC
6	Disco membrana	EPDM
7	Válvula de retención	EPDM
8	Anillo tórico	NBR

Figura 10 – 40. Croquis y materiales del difusor KKI-125.

Funcionamiento: La membrana se infla y abre los micro-orificios durante la aireación debido a la presión del aire comprimido. La placa de soporte distribuye el aire uniformemente por toda la superficie de la membrana. Cuando cesa el caudal de aire, la presión del agua empuja la membrana fuertemente hacia la placa soporte del difusor, de manera que los micro-orificios se cierran. La válvula antirretorno se cierra garantizando la estanqueidad de la tubería.

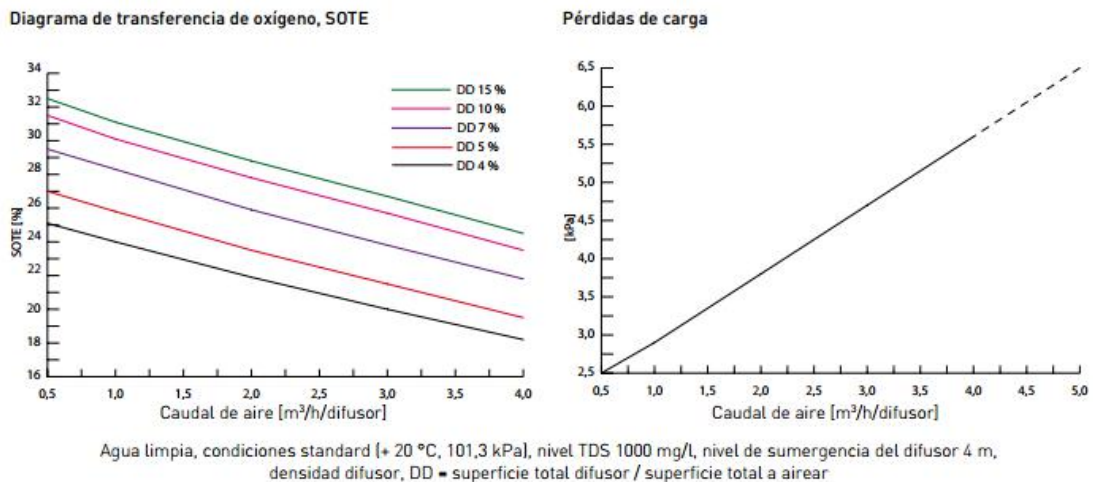


Figura 10 – 41. Diagrama de transferencia de oxígeno (izquierda) y de pérdidas de carga (derecha) del difusor KKI-125.

Situación: Reactor biológico.

Unidades: 364 ($364 = 2 \text{ cámaras} \cdot 26 \text{ líneas/cámara} \cdot 7 \text{ difusores/línea}$).

- **DIFUSORES BURBUJA GRUESA**

Fabricante: Diffuser express

Modelo: Difusor de burbuja gruesa PermaCap. Número de parte: 00137.

Descripción: Los difusores PermaCap de EDI son unidades de difusor de membrana de burbuja gruesa eficaces y eficientes. Las unidades PermaCap de burbuja gruesa ofrecen un gran valor como una solución de aireación y mezclado de bajo costo. Las unidades PermaCap se configuran con una membrana de EPDM de calidad Premium perforada para minimizar la coalescencia de burbujas. La base y el anillo de retención del difusor están contruidos con durable ABS.



Figura 10 – 42. Croquis de un difusor de aireación de burbuja gruesa.

El difusor PermaCap se puede operar con una variedad amplia de flujos de aire y requiere un mantenimiento mínimo para un desempeño a largo plazo. La válvula de retención integral elimina la entrada de agua y sólidos en la tubería de aire durante las operaciones normales de encendido/apagado.

Características:

- Base y anillo contruidos con ABS
- Conexión de la unidad de base es macho de $\frac{3}{4}$ de pulgada o de $\frac{3}{8}$ de pulgada NPT
- Las membranas para difusor estándar están hechas de EPDM
- Diámetro de 127 mm para ofrecer la máxima distribución de aire.
- Caudal de entrada de aire de $20.45 \text{ m}^3/\text{h}/\text{difusor}$.

Situación: Desarenador

Unidades: 44.

5. Equipos de impulsión de aire

Este grupo de equipos comprende los soplantes empleados en la E.D.A.R, los cuales representarán el suministro de aire necesario para inyectar aire, a través de los difusores, en el reactor biológico y en el desarenador.

- **SOPLANTE DE ÉMBOLOS ROTATIVOS REACTOR BIOLÓGICO**

Fabricante: MAPNER.

Modelo: SEM2. TRCB/DN50 – P300

Descripción: El tipo de máquina SEM ofrece una gama muy amplia de modelos desde el SEM.1 para caudales mínimos de $35 \text{ m}^3/\text{h}$ hasta el modelo más grande con $25.000 \text{ m}^3/\text{h}$. Su robustez y eficiencia ofrecen muchas posibilidades, pudiéndose instalar individualmente o en



Figura 10 – 43. Soplante de émbolo rotativo MAPNER, tipo SEM.

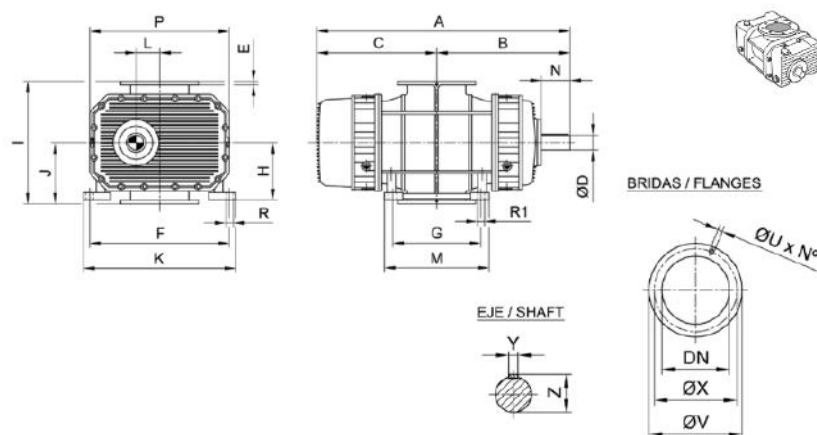
serie consiguiendo superar sus propios límites operativos.

Principio operativo: El soplate de émbolos rotativos se compone fundamentalmente de un estator dentro del cual se alojan dos émbolos simétricos, con forma de engranaje tridentado que giran en sentido contrario y velocidad uniforme. El fluido a vehicular penetra en la cámara formada por el estator y los émbolos que en su giro lo desplazan a la tobera de compresión. Manteniendo una presión constante y aumentando la velocidad del soplate, aumenta proporcionalmente el caudal del fluido impulsado.

Características:

- Caudal de diseño: 76 m³/h.
- Incremento de temperatura máxima: 47 °C.
- Motor de 1500 rpm.
- Soplates de 1800 rpm.
- Potencia absorbida en el eje del soplate sin considerar los accesorios del grupo: 1.3 kW.
- Potencia nominal del motor: 2.2 kW.

Dimensiones:



DN	50	I	284	dU	14
A	437	J	142	Nº	4
B	215	K	240	dV	140
C	222	L	38	dX	110
dD	28	M	244	Y	80
E	14	N	52	Z	31
F	190	P	275	Peso (Kg)	60
G	194	dR	10		
H	149	dR1	15		

Figura 10 – 44. Croquis y dimensiones de soplate SEM2. TRCB/DN50 – P300

Situación: Junto al reactor biológico.

Unidades: 3 (2 + 1 emergencia).

- **SOPLANTE DE EMBOLOS ROTATIVOS DESARENADOR**

Fabricante: MAPNER.

Modelo: SEM2. TRCB/DN50 – P400

Características:

- Caudal de diseño: 227 m³/h.
- Incremento de temperatura máxima: 44 °C.
- Motor de 3000 rpm.
- Soplates de 3800 rpm.
- Potencia absorbida en el eje del soplate sin considerar los accesorios del grupo: 3 kW.
- Potencia nominal del motor: 5.5 kW.

Dimensiones: Las mismas que el anterior soplate.

Situación: Junto al desarenador.

Unidades: 3 (2 + 1 emergencia).

6. Espesadores de fangos

En este apartado se detallan todos los aspectos técnicos del espesador de fangos.

- ESPESADOR CIRCULAR DE LODOS

Fabricante: Estruagua

Modelo: Espesador circular de lodos PACIFIC.
(Código anterior: EP-009AC).

Descripción: El espesador circular de lodos PACIFIC se utiliza para la concentración de sólidos decantados y en la clarificación de líquidos. Consiste, primordialmente, en un tanque (generalmente de hormigón) de planta circular con el fondo tronco-cónico con pendiente hacia el interior de este. Sobre el mismo se montan los equipos mecánicos que servirán para recoger los lodos para su evacuación.



Figura 10 – 45. Espesador circular de lodos.

Los lodos decantados hacia el fondo del equipo son arrastrados hacia el cono, desde donde serán evacuados. El agua ya clarificada de restos sólidos rebosa por el vertedero a un canal de recogida para continuar el proceso pertinente.

Composición:

- Pasarela: Fijada diametralmente, soporte de todo el conjunto espesador. De acero laminado.
- Eje vertical y brazos de barrido: Suspendidos de la cabeza de mando y solidarios con ella, contruidos en perfil tubular con sus correspondientes bridas y refuerzos. Rasquetas de barrido soldadas a los brazos. Láminas de neopreno atornilladas con su refuerzo incorporado a las rasquetas.
- Grupo motriz: Accionamiento central formado por un grupo motorreductor que ataca directamente al eje principal. Formado por el carro motriz, el carro reducido y el pivote central.
- Barredor de pozo de lodos: Fijo en la parte inferior del eje vertical mediante tornillos. Sirva para la limpieza del pozo de lodos y está contruido en perfiles laminados y pletinas de acero al carbono galvanizados en caliente o acero inoxidable.

- Campana central de alimentación: Suspendida de la pasarela, envolviendo al eje central vertical. Queda sumergida casi en su totalidad.
- Aliviadero: Situado en la parte superior del canal periférico de recogida de aguas clarificadas, construido en aluminio o acero inoxidable.

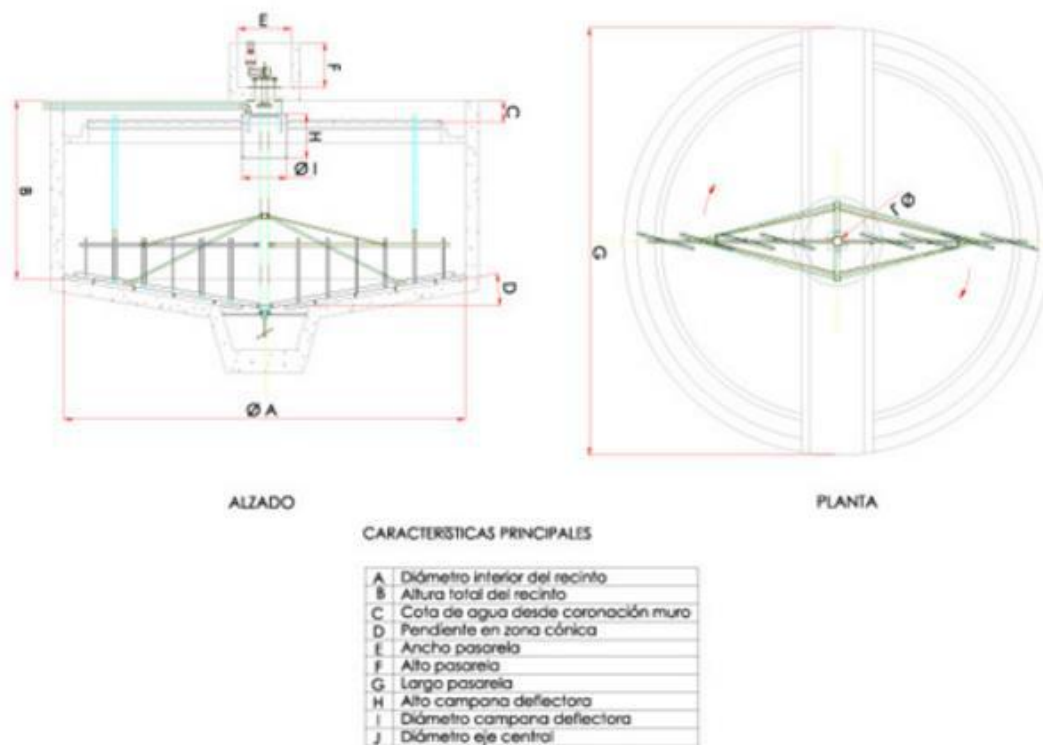


Figura 10 – 46. Croquis espesador circular de lodos.

Situación: Espesador

Unidades: 1.

7. Tratamientos de residuos

Este grupo de equipos comprende las centrifugadoras empleadas en el espesamiento y deshidratación de los fangos, los clasificadores de arenas, etc.; es decir, todo elemento necesario para el tratamiento de fangos, arenas y grasas.

- BOMBA CENTRÍFUGA

Fabricante: INGOR

Modelo: DC1-220

Descripción: Las centrífugas decantadoras se utilizan en los procesos de clarificación de un líquido en el que se presentan materiales sólidos en suspensión. La separación de la fase sólida de la líquida se analiza en el interior de un tambor rodante de forma tronco-cónica y cilíndrica. La fase sólida, mas espesa, se deposita sobre las paredes internas del tambor,



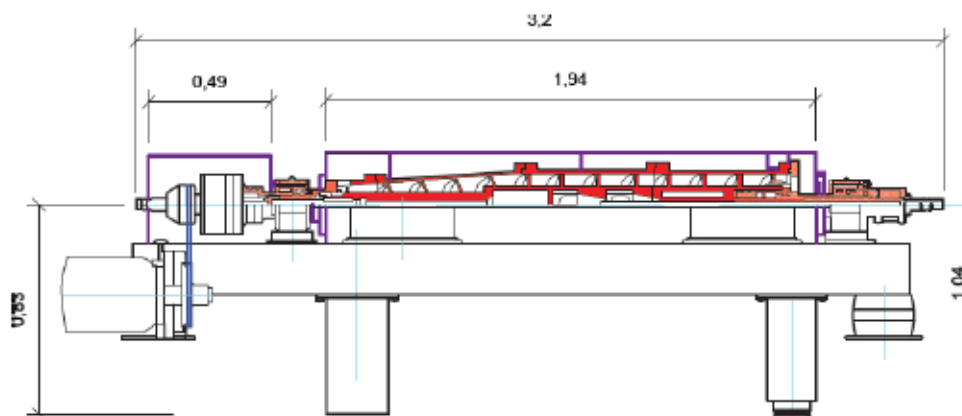
Figura 10 – 47. Bomba centrífuga DC1-220.

siendo constantemente raspada por la cóclea interna hasta expulsarla a través de los orificios saturados al final de la sección tronco-cónica.

Características:

- La relación entre la longitud del tambor y su diámetro es en torno a 4.3
- La velocidad diferencial entre el tambor y el tornillo se sitúa entre 5-25 rpm
- Todas las piezas en contacto con el producto se realizan en acero inoxidable AISI 304L o 316L.
- Las principales partes mecánicas de la unidad llevan aplicada una capa de W2C (65%) con un espesor de entre 2 y 3 mm.
- Caudal ed alimentación: 2.09 m³/h
- Evacuación de lodo: 400 kg/h
- Potencia del motor: 11 kW.
- Velocidad de giro: 4800 rpm.

Dimensiones



Longitud del tambor (mm)	930	Relación L/D	4.2
Diámetro del tambor (mm)	220	Peso (kg)	900

Figura 10 – 48. Croquis y dimensiones de la bomba centrífuga.

Situación: Nave tratamiento de fangos, arenas y grasas.

Unidades: 2

- **DOSIFICADOR AUTOMÁTICO DE POLIELECTROLITOS**

Fabricante: POLITECH

Modelo: POLITOP AP-AE-AD 20

Descripción: El preparador modelo POLTOP es un equipo destinado a la preparación automática y en continuo de la solución de polielectrolito, a partir de polvo o líquido.

Características:

- Sistema automático de alimentación de agua formado por válvula de seccionamiento, filtro,

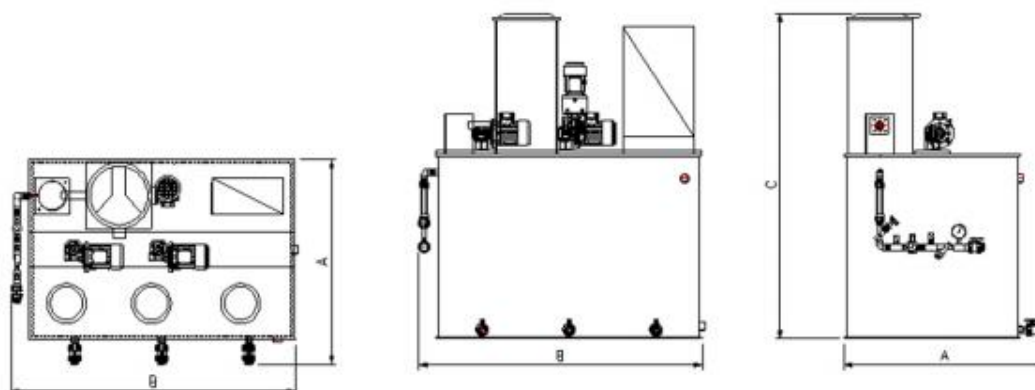


Figura 10 – 49. Dosificador automático de polielectrolitos.

presostato, manómetro, reductor de presión, electroválvula, válvula de regulación, caudalímetro emisor de impulsos y tobera de dispersión especial.

- Depósitos contruidos totalmente en polipropileno PPH y opcionalmente en acero inoxidable.
- Los depósitos son de tres compartimentos y todos llevan tapas de inspección y conexión de vaciado en cada compartimento.
- Hélices de diseño optimizado para una mezcla homogénea, contruidas en acero inoxidable.
- Dosificador volumétrico contruido del material del depósito y provisto de tornillos dosificadores de diseño especial para trabajo con polielectrolito.
- Cuadro eléctrico de protección y mando, con pantalla táctil, preparado para operación manual/automático dotado de paro de emergencia y cableado a todos los elementos del equipo.
- Regulación automática de porcentajes de dosificación.
- Resistencia de calefacción y mirilla de metacrilato en tubo de descarga de polvo.
- Sonda de nivel ultrasónica para nivel muy alto, alto, bajo y muy bajo con alarmas de aviso.

Dimensiones:



Volumen total (L)	2120	Aspiración de bombas (mm)	50.8
A (mm)	1150	Vaciados (mm)	25.4
B (mm)	2150	Rebose (mm)	50.8
C (mm)	1800	Peso en vacío (kg)	265
Entrada de agua (mm)	19.05		

Figura 10 – 50. Croquis y dimensiones de la bomba centrífuga.

Situación: Nave tratamiento de fangos, arenas y grasas.

Unidades: 1.

- CLASIFICADOR DE ARENA

Fabricante: Estruagua

Modelo: Clasificador de arena helicoidal SCREWBLADE. CAH-015-215.

Descripción: La mezcla agua/arena se bombea al clasificador helicoidal, dada la concepción especial de la entrada y la forma del tanque, creando un flujo laminar que favorece una buena decantación. Los sólidos se depositan en el fondo de la cuba y el transportador eleva lentamente

las partículas (velocidad de rotación recomendada menor de 5 r.p.m.). El agua sale por rebose hacia la cabecera de planta.

Características:

- Canal: Construcción en completo en acero inoxidable.
- Cuba de almacenamiento: Diseño especial. Construcción en acero inoxidable.
- Patas soporte: De alta resistencia, construcción en acero inoxidable.
- Accionamiento: Motorreductor de acoplamiento directo, careciendo pues de ningún tipo de cadena ni piñón adicional.
- Caudal de diseño: 41.85 m³/h.
- Superficie del depósito de 1.6 m² y volumen del depósito de 0.95 m³.
- Potencia instalada 0.37 kW

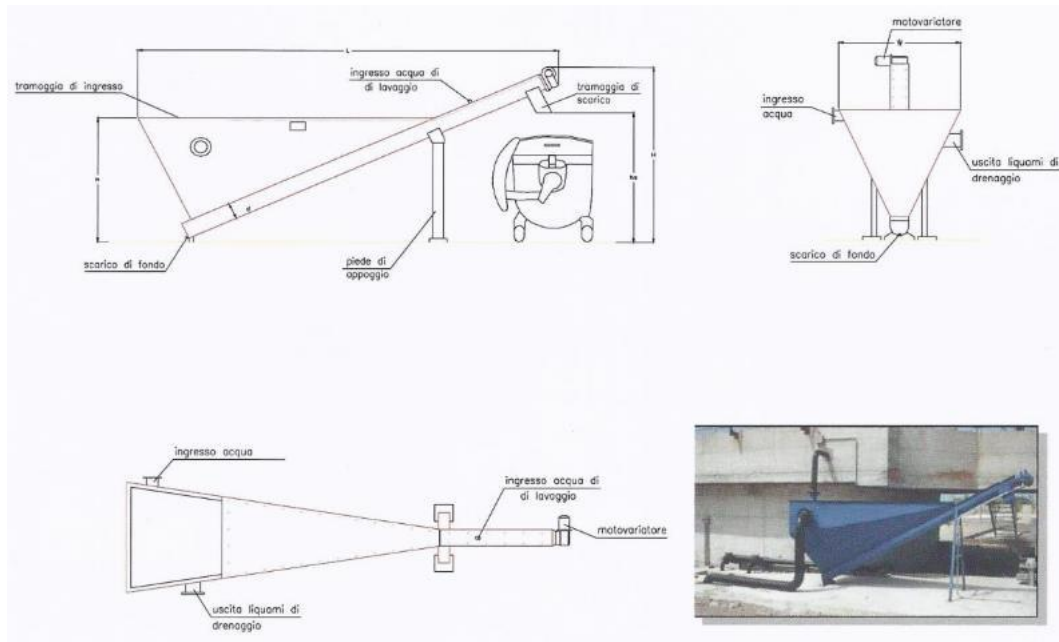


Figura 10 – 51. Croquis e imagen del clasificador de arena.

Situación: Junto al desarenador.

Unidades: 2 (1 + 1 de emergencia).

- **DESNATADORAS**

Fabricante: Estruagua

Modelo: Contenedor desnatador con cuba SCUMPRO-C. Cd-015.c.3.

Descripción: Especialmente diseñado para la eliminación de grasas y flotantes que se hallan en la superficie del agua. Estos equipos se calculan para un tiempo de retención de 3 a 5 minutos y una velocidad ascensional de 15m/h aproximadamente. Estos equipos están concebidos de tal forma que se evite, en la medida de lo posible, la sedimentación de materias pesadas. Sin embargo, puede disponerse a su entrada un depósito de



Figura 10 – 52. Desnatadora.

Unidades: 1.

8. Equipos de manutención

Este grupo de equipos comprende todos aquellos necesarios para la manutención de las bombas y demás elementos de la E.D.A.R

- **POLIPASTOS**

Fabricante: ASLAK

Modelo: Polipasto eléctrico de cadenas. EKZT 2000 (Referencia: 6198120)

Características:

- Cuerpo principal de aluminio
- Ligero y de fácil funcionamiento.
- Capacidad máxima de 2000 kg.
- Altura de aspiración 6 m.
- Velocidad de elevación: 2.5 m/min
- Tension 380 V
- Potencia del motor: 1.7 kW
- Diámetro de la cadena: 24 mm.
- Longitud de la cadena: 8 m.
- Dimensiones: (L x H x B): 690 x 410 x 470 mm.
- Peso neto: 56 kg.



Figura 10 – 54. Polipastos.

Situación: Pretratamientos.

Unidades: 1.

- **GRUA GIRATORIA**

Fabricante: Haacon

Modelo: Grúa giratoria 4553.036B

Descripción: Grúa específica para la elevación manual de los equipos de bombeo con el fin de realizar un mantenimiento de los mismos.

Características:

- Mástil y brazo galvanizado por inmersión en caliente. Cable metálico inoxidable.
- Fijación opcional en pared o suelo.
- Carga admisible: 360 kg
- Longitud del cable: 12 m
- Diámetro del cable: 5 mm.
- Presión sobre manivela: 110 N.
- Peso: 89 kg
- Capacidad de giro: 360 °.

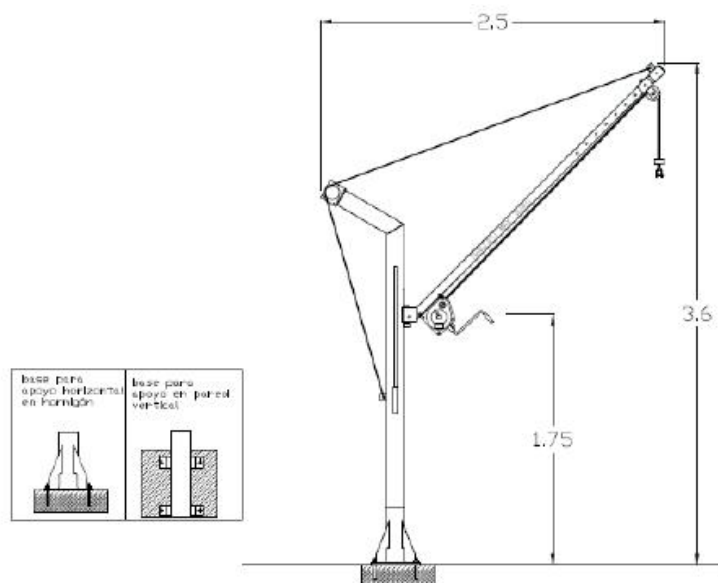


Figura 10 – 55. Croquis de la grúa giratoria.

Situación: Bombeo de entrada a planta y arqueta de separación de caudales.

Unidades: 4.

9. Elementos de almacenamiento

Este grupo de equipos comprende aquellos elementos empleados para el almacenamiento de los materiales necesarios para la depuración del agua y para el almacenamiento de los residuos generados tras dicha actividad.

- CONTENEDORES DE RESIDUOS

Se contratará a la empresa PUSAMA para la gestión y recogida de residuos. Esta empresa es experta en la Gestión de Lodos de estaciones depuradoras (E.D.A.R.), tanto para ayuntamientos como para empresas gestoras de las E.D.A.R y empresas gestoras de residuos.

La empresa cuenta con contenedores de tres capacidades diferentes: 3 m³, 6 m³ y 20 m³. Estos son totalmente estancos y tapados.

Así mismo la empresa se encarga del transporte y la gestión de los lodos tanto como para aplicaciones agrarias como de compostaje, evitando los derrames en la vía pública mediante vehículos totalmente estancos y adecuados para la minimización de los olores.

Situación: Pretratamientos, para desbaste y desarenador

- DEPÓSITOS

Fabricante: Miraplas

Modelo: Depósito vertical con apoyos.



Figura 10 – 56. Contenedor de residuos tipo.

Descripción: Depósitos especiales para el almacenamiento de líquidos.

Características:

- Equipo fabricado en PRFV
- Fondos superior e inferior bombeados
- Tapa de polietileno y/o boca superior de registro de PRFV de 500 o 700 mm de diámetro
- Patas y bridas en PRFV.

- **SILOS**

Fabricante: Miraples

Modelo: SM para instalar en superficie

Descripción: Silos especiales para almacenamiento de líquidos y sólidos.

Características:

- Equipos fabricados en PRFV
- Fondo superior bombeado
- Cono en parte interior de PRFV
- Tapa de polietileno y/o boca superior de registro de PRFV de 500 mm o 700 mm de diámetro.
- Patas de hierro perfil HEB
- Bridas en PRFV

Situación: Nave tratamiento de fangos, arenas y grasas.

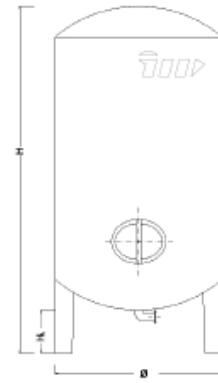


Figura 10 – 57. Depósito.

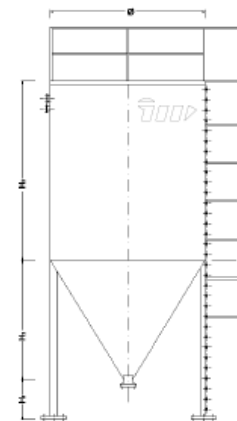


Figura 10 – 58. Silo.

ANEJO 11 – EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

1. Expropiaciones

Para la construcción de la nueva E.D.A.R. de La Carlota (Córdoba), no habrá que realizar ningún tipo de expropiación atendiendo a la Ley del 16 Dic 1954 sobre expropiaciones forzosas (preconstitucional), debido a que la parcela en la que se realizará este proyecto pertenece a dicho municipio de Córdoba y este las cederá para dicho fin.

2. Servicios afectados

Al ser propietarios de las tierras del municipio de La Carlota, no se dará ningún problema en cuanto a servicios afectados por la obra.

En la zona sur de la parcela y de forma paralela a los límites de esta, se desarrolla la carretera A-445, la cual dará acceso a la depuradora. En la fase de construcción se harán los trámites necesarios para la legalización y construcción del ramal de acceso desde dicha carretera al interior de la parcela, siguiendo para ello la normativa 3.1. I.C.

3. Línea eléctrica

Debido a la cercanía del paso de una red eléctrica de ENDESA a 500 metros de la parcela, se ha mantenido el contacto con la empresa responsable para realizar el suministro de energía eléctrica, debiendo construir un cuadro eléctrico, en la entrada al recinto, al que ENDESA tendrá total acceso en cualquier momento.

ANEJO 12 – PLANEAMIENTO URBANO

En el siguiente anejo se expondrán los detalles del planeamiento urbano de la depuradora, definiéndose el vallado perimetral de la misma, la calzada y las edificaciones de oficinas y laboratorios – tratamiento de fangos.

1. Vallado perimetral

Todo el perímetro de la parcela en la que se encuentra la E.D.A.R. de La Carlota tendrá un cerramiento constituido por una malla metálica galvanizada de simple torsión con tornapuntas cada 25 m., de postes de acero galvanizado de 5 cm de diámetro, con tapón superior, como se detalla en la siguientes imagen.

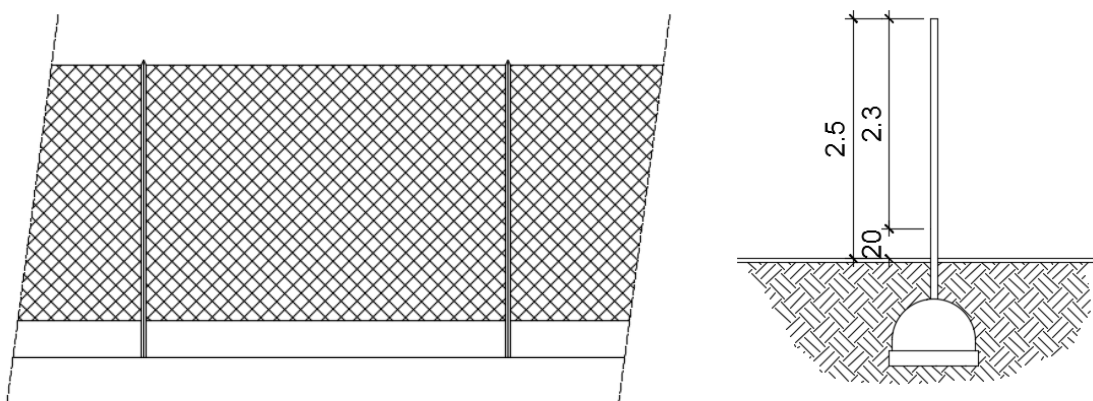


Figura 12 – 1. Cerramiento perimetral de la depuradora. Vista en alzado y perfil.

2. Viales

Se dispondrá de un vial que permita, desde la entrada a la parcela, poder acceder a todos los elementos de la depuradora, ya sea a pie o mediante un automóvil.

Esta calzada tendrá las siguientes características:

- Carretera de sentido único, pues se trata de una carretera que bordea todos los elementos, estando sus dos extremos conectados.
- Formada por un carril de 3.5 m, arcén de 0.5 m y acerado de 1 m.
- Categoría de tráfico pesado T42 (< 25 veh./día).
- Pendiente del 2%.

La calzada se ejecutará sobre una explanada tipo E3, de zahorra (ZA-40) completamente compactada, con un espesor de 30 cm.

Para el cálculo de la capa de rodadura se ha considerado:

- Debido a que nos encontramos en una zona cálida y seca, según la tabla 6 “*Espesores de capas de mezcla bituminosa en caliente*” de la norma 6.1 IC, para un tráfico T2 y capa de rodadura, se ha optado por coger un tipo de mezcla M (Discontinua) de espesor de 3 cm.
- Según la tabla 543.8 “*Tipos de mezclas discontinuas a emplear*” del PG-3, se ha optado por la mezcla BBTM 11 B.
- Se empleará un ligante tipo B60/70.

La capa de rodadura presenta, por tanto, la siguiente denominación: **BBTM 11 B B60/70**.

Para el cálculo de la capa base se ha considerado:

- Se ha optado por un tipo de mezcla G (gruesa) y un espesor de 7 cm.
- Se ha optado por una mezcla tipo AC32baseG.
- Se ha optado por un ligante tipo B50/70.

La capa base presenta, por tanto, la siguiente denominación: **AC 32 base B50/70 G**.

Se emplearán riegos de adherencia **ECR-1** (0.30 kg/cm^2) y riego de imprimación **ECL-1** (0.30 kg/cm^2).

En las aceras y las calzadas se colocara bordillos, cuyo objetivo será proteger los bordes de los pavimentos, marcar los límites entre las zonas, formar juntas, marcar cambios de nivel, etc. Los bordillos de hormigón serán bordillos normalizados según las Normas UNE-EN 1340 y UNE 127340.

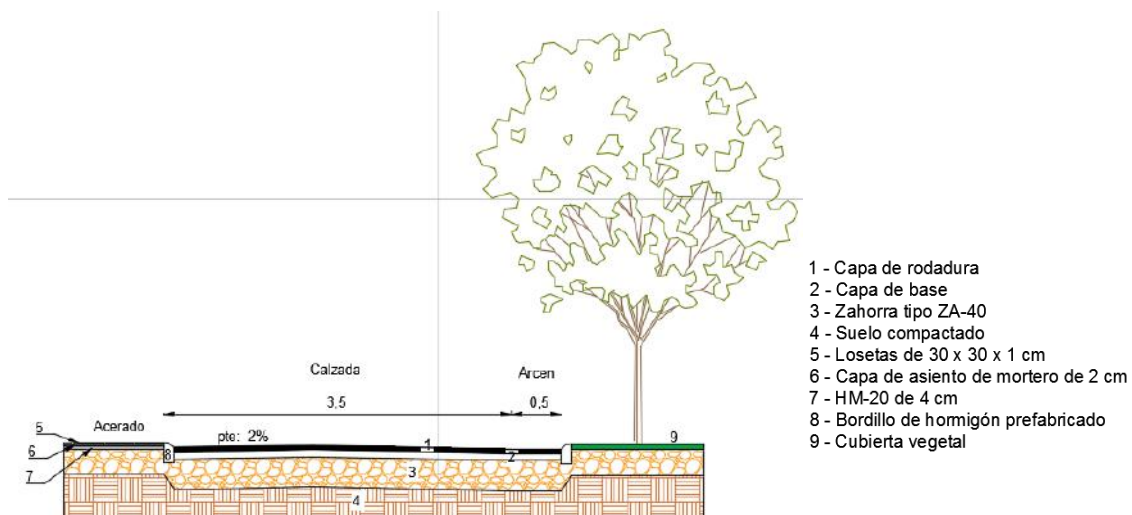


Figura 12 – 2. Sección tipo de la calzada y acera.

3. Edificación

Tanto el edificio de las oficinas, como el edificio del laboratorio y el tratamiento de los fangos, tendrán las mismas características, si bien sus dimensiones se adecuarán a las necesidades de cada uno.

Estarán construidas con bloques de hormigón, colocados sobre zunchos de hormigón armado.

La cubierta estará constituida por un forjado unidireccional inclinada a cuatro aguas. Estará formado por:

- Forjado de cubierta con bovedilla poliestireno expandido y semivigüeta prefabricada.
- Membrana impermeabilizante E.P.D.M.
- Aislamiento térmico
- Mortero de agarre
- Teja curva cerámica.

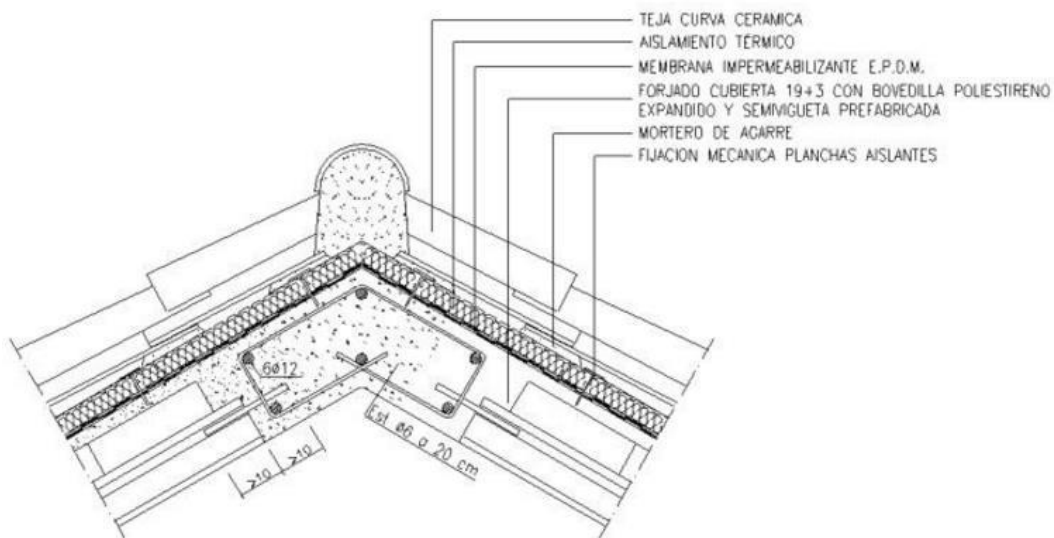


Figura 12 – 3. Sección tipo de la cubierta de las edificaciones.

Además contará con una canaleta, que recorrerá todo el perímetro exterior de la misma, con el fin de recoger las aguas de lluvia y conducir las. Estas canaletas y el bajante serán de PVC, siendo el diámetro del tubo de este último de 10 cm.

La cimentación de ambas edificaciones estará formada por una capa de hormigón de limpieza de 15 cm de espesor y contará con unas pequeñas zapatas en los extremos, de una profundidad de 60 cm y un ancho de 110 cm.

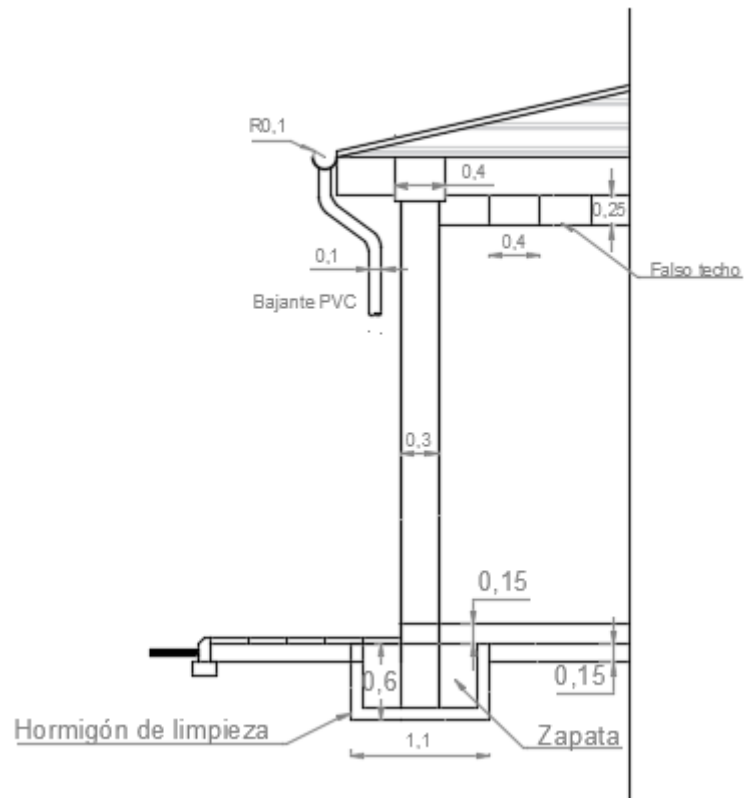


Figura 12 – 4. Detalle de las edificaciones.

ANEJO 13 – ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL

En el presente anejo se realizará un estudio medioambiental. Con el objeto de encuadrar medioambientalmente la parcela de estudio, se ha analizado su ubicación respecto a los Espacios Naturales de Andalucía, la Red Natura 2000 (LIC, ZEC y ZEPA), Reservas de la Biosfera, el Inventario de Vías Pecuarias, lugares asociados y líneas bases de Vías Pecuarias deslindadas con anchura necesaria, los humedales RAMSAR y los geoparques.

1. Justificación ambiental del proyecto

El municipio cordobés de La Carlota vierte, actualmente, sus aguas negras sin tratar al Arroyo de Gaudalmazán y sus afluentes, lo cual provoca grandes niveles de contaminación de los mismos, llegando a sufrir procesos de eutrofización gran parte del año.

El objetivo del presente proyecto es el de construir una EDAR en la que se depuren todas las aguas negras de este municipio, previamente a su vertido.

El proceso de depuración será un proceso de fangos activos de baja carga, en el cual se realizará la eliminación de arenas y grasas, de la materia orgánica, del nitrógeno y del fósforo.

CARGAS CONTAMINANTES	INVIERNO	VERANO	
DQO (Cdqo)	620	620	mg/L
DBO5 (Cdbo5)	300	300	
SS (Xsst)	250	250	
NTK (Cntk)	70	70	
N-NH4+ (Snh4)	48	48	
P (Cp)	48	48	
ALCALINIDAD (Salk)	7,5	7,5	mmol/L
TEMPERATURA	15	22	°C

OBJETIVOS DE DEPURACIÓN		
DBO5 (Cdbo5)	25	mg/L
DQO (Cdqo)	125	
SS (Xsst)	35	
P total	2	
N total	15	

Figura 13 – 1. Cargas contaminantes existentes en las aguas negras y objetivos de depuración.

Por tanto, se llevará a cabo un proceso de depuración muy exhaustivo, lo cual supondrá una gran mejora medioambiental del medio.

2. Espacios Naturales de Andalucía

A continuación se detalla la ubicación de la parcela respecto a los Espacios Naturales de Andalucía.

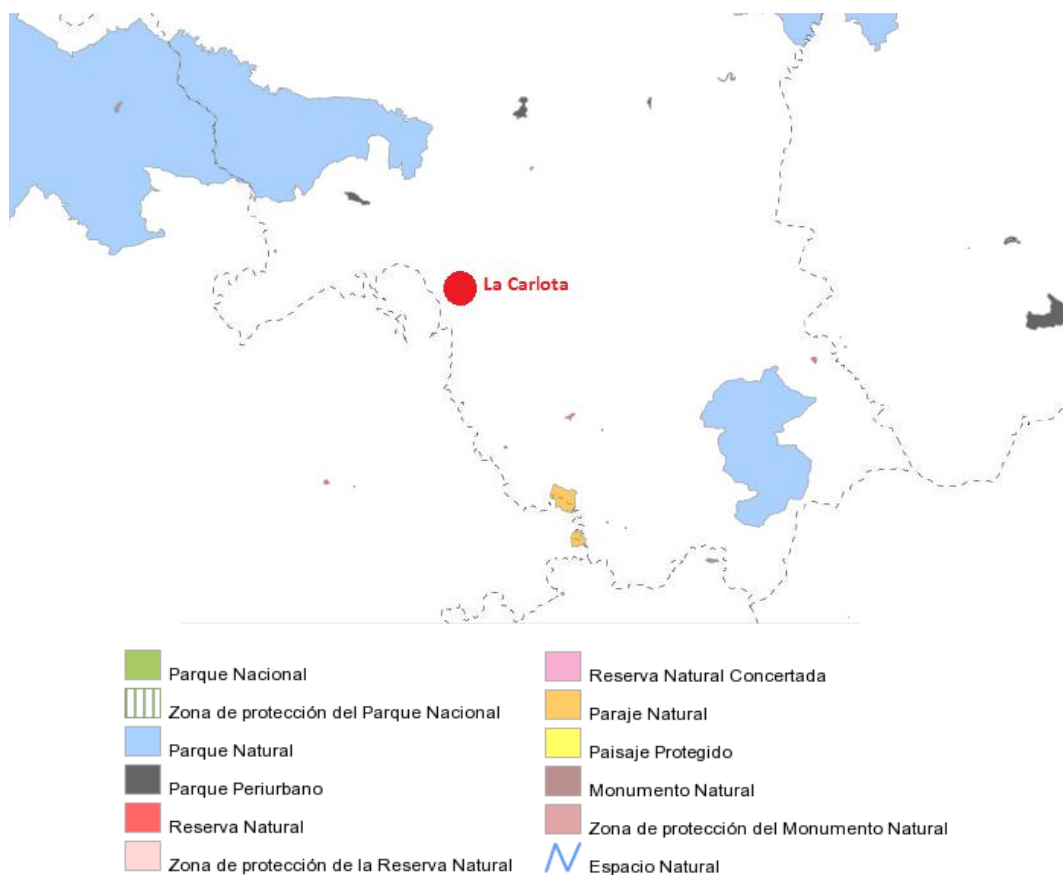


Figura 13 – 2. Ubicación de La Carlota respecto a los Espacios Naturales de Andalucía.
Fuente: WMS Mapa Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA)

Según se observa en la imagen, la zona de actuación se encuentra alejada de cualquier Espacio Natural de Andalucía.

3. Humedales RAMSAR

A continuación se detalla la ubicación de la parcela respecto a los Humedales RAMSAR.

Según se observa en la imagen, la zona de actuación se encuentra alejada de cualquier Humedal RAMSAR.



Figura 13 - 3. Ubicación de La Carlota respecto a los humedales incluidos en la Lista Ramsar.
Fuente: WMS Mapa Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA)

4. Red Natura 2000

A continuación se detalla la ubicación de la parcela respecto a la Red Natura 2000.



Figura 13 – 4. Ubicación de La Carlota respecto a la Red Natura 2000.
Fuente: WMS Mapa Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA)

Según se observa en la imagen, la zona de actuación se encuentra alejada de la Red Natura 2000.

5. Reserva de la Biosfera

A continuación se detalla la ubicación de la parcela respecto a las Reservas de la Biosfera.



Figura 13 – 5. Ubicación de La Carlota respecto a las Reservas de la Biosfera.
Fuente: WMS Mapa Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA)

Según se observa en la imagen, la zona de actuación se encuentra alejada de las Reservas de la Biosfera.

6. Geoparques

A continuación se detalla la ubicación de la parcela respecto a los Geoparques.



Figura 13 – 6. Ubicación de La Carlota respecto a los Geoparques.
Fuente: WMS Mapa Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA)

A continuación se detalla la ubicación de la parcela respecto a las vías pecuarias.

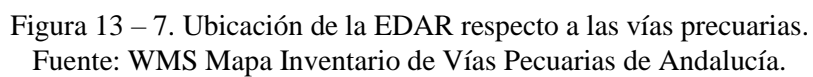


Figura 13 – 7. Ubicación de la EDAR respecto a las vías precuarias.

Fuente: WMS Mapa Inventario de Vías Pecuarias de Andalucía.

ANEJO 14 – PLANIFICACIÓN DE OBRAS

En el presente anejo se realizará la planificación de las obras, conteniendo el programa de trabajo donde se especifican los plazos en los que deberán ser ejecutadas las distintas partes fundamentales de la obra.

1. Duración de las actividades

Las obras necesarias para la construcción de la E.D.A.R. de La Carlota estarán concluidas en un plazo aproximado de 9 (nueve) meses del comienzo de los trabajos, previsto para la fecha del 3 de octubre de 2016.

La construcción será llevada a cabo por dos equipos simultáneamente, ambos independientes del otro, pues las dimensiones de la parcela permiten que un equipo no interfiera en las labores del otro.

Los capítulos principales son:

- Inicio de obra: Instalación de la maquinaria y elementos necesarios para la construcción.
- Seguridad y Salud
- Gestión de RCD's
- Obra civil: Movimientos de tierra, construcción de los elementos que forman el proceso de depuración, urbanización,...
- Equipos: instalación de los equipos electromecánicos utilizados en los procesos.

Para estimar la duración de las diferentes actividades se ha partido de los rendimientos de los equipos en maquinaria y mano de obra empleados en el anejo de Justificación de Precios. Una vez establecida la duración de las diferentes actividades, se crea el orden de los trabajos con la relación de precedencias que puede verse en el Diagrama de Grantt del plan de obra adjunto.

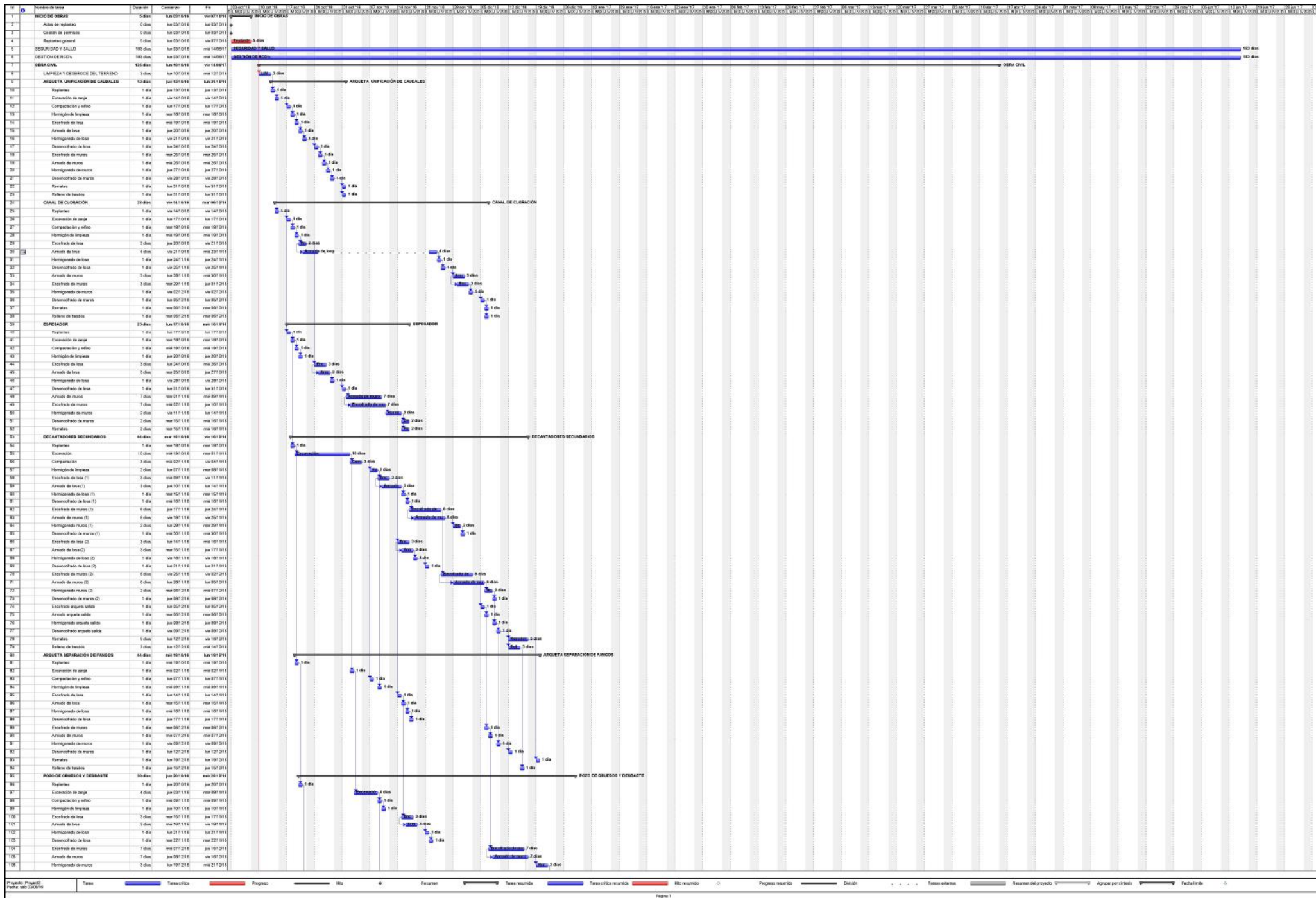
2. Diagrama de Grantt

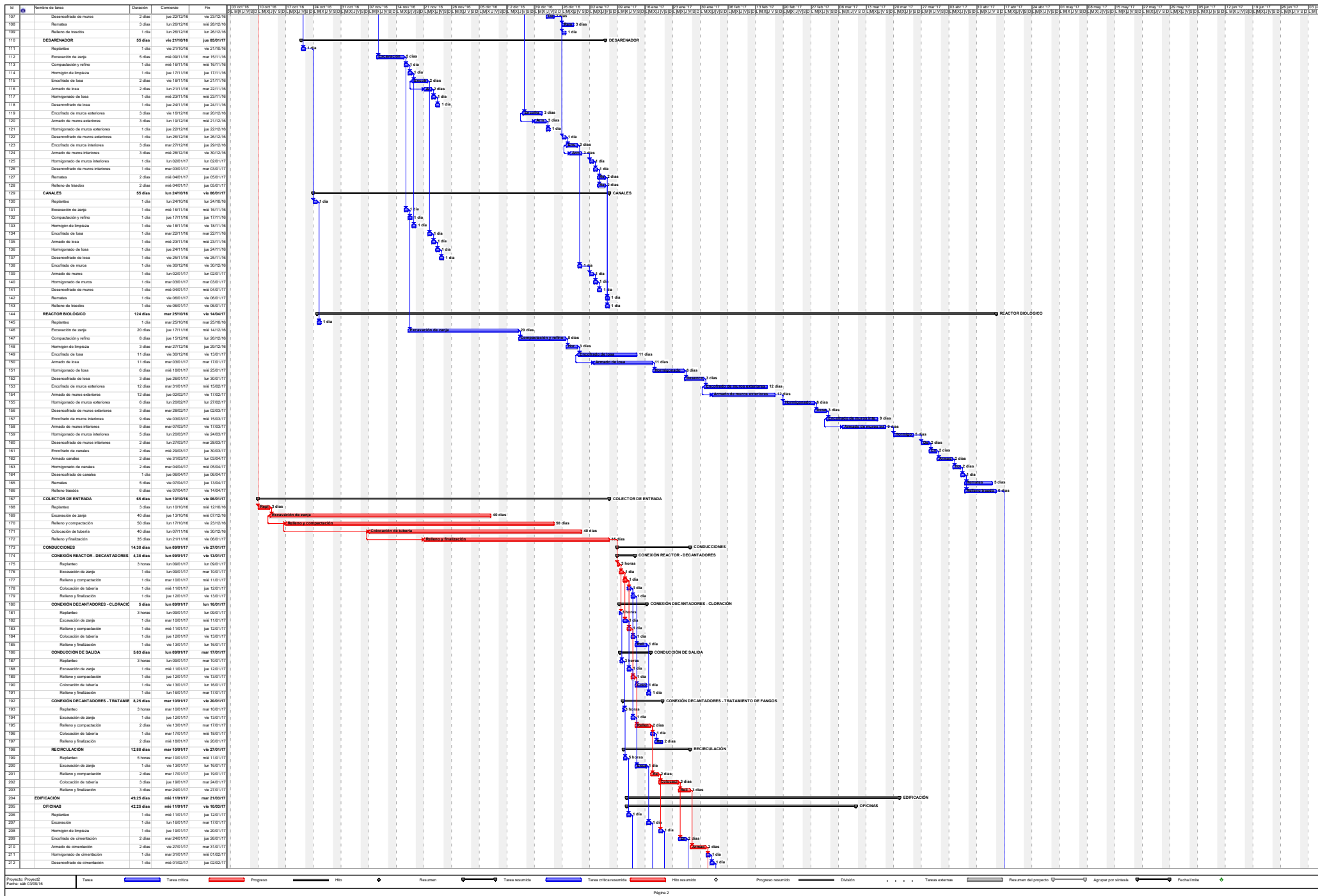
El diagrama de Gantt y el plan de ejecución de la Obra se han realizado con el programa Project Professional.

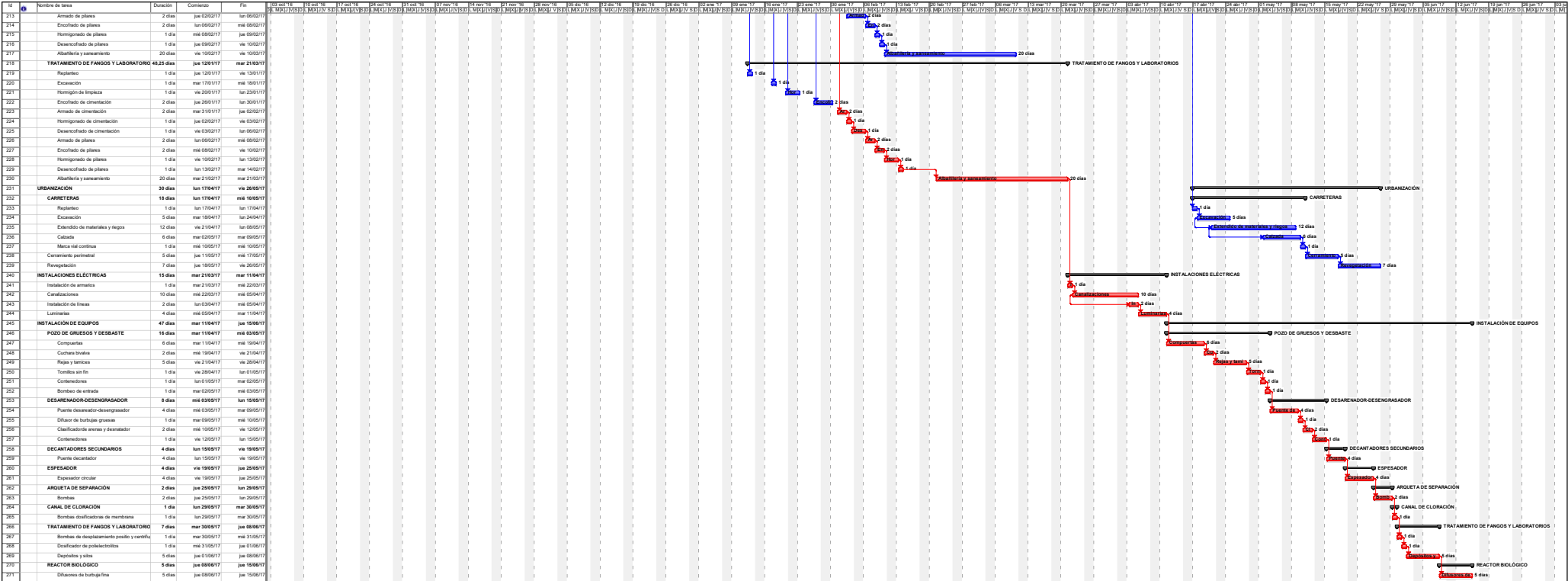
Para la ejecución de dicho plan, se ha tenido en cuenta que las maquinarias no deben solaparse ya que esto ocasionaría que la máquina tenga que parar y esperar que la anterior termine. Esto deriva en pérdidas de tiempo y de dinero.

A continuación se dispone el diagrama de Gantt obtenido.

La ejecución de la obra tendrá una duración aproximada de 9 meses desde el 3 de Octubre de 2017 hasta el 15 de Junio de 2017.







ANEJO 15 – ESTUDIO DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO

En este presente anejo se realizará una justificación detallada de los costes que suponen la organización y forma de prestación del servicio, adecuándolo a los datos de partida considerados.

El objeto del presente Estudio es el de evaluar la repercusión económica que tendrán todos los gastos producidos para poder realizar con éxito los servicios de:

- Mantenimiento
- Conservación
- Explotación.

1. Estudio de explotación

1.1. Condiciones del Estudio

1.1.1. Datos de Partida

A continuación se realizarán unas hipótesis sobre el Gasto a tratar por las instalaciones, ya que el coste final está claramente relacionado con el citado caudal de tratamiento.

- | | | |
|---------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| - Gasto medio horario: | 837 m ³ /h | (0,2325 m ³ /s) |
| - Gasto máximo horario: | 2092.7 m ³ /h | (0.5813 m ³ /s) |
| - Volumen Diario Tratado: | 20.088 m ³ /día | |
| - Total anual: | 7,332,120 m ³ /año | |

1.1.1.1. Gastos de tratamiento y datos de contaminación

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| - Ciclo diaria de depuración (h/día): | 24 horas |
| - Gasto medio diario: | 20.088 m ³ /día |
| - Total anual: | 7,332,120 m ³ /año |

Datos de contaminación

Parámetro	Entrada	Salida	Elim.diaria	Elim.anual
DBO5 (mg/l):	300	25	275	
S.S. (mg/l):	250	35	215	
DBO5 (kg/d-Kg/a):	6.026	502	5.524	2.016.333
S.S. (kg/d-kg/a):	5.022	703	4.319	1.576.406

Datos de contaminación	Elim.diaria	Elim.anual
DBO5 (kg/d-Kg/a):	5.524	2.016.333
S.S. (kg/d-kg/a):	4.319	1.576.406

Figura 15 – 01. Datos de partida de contaminación.

1.1.1.2. Datos de proceso

- Tipo de proceso: Tratamiento biológico de fangos activos.
- Tratamiento biológico: Proceso de aireación prolongada.
- Sistema de deshidratación de lodos: Centrífuga.

1.1.1.3. Producción de lodos

En este apartado se realizará, de forma teórica y en base a los parámetros normales de funcionamiento/rendimiento, los cálculos para prever la producción anual de lodos a evacuar como subproducto de la depuración.

Producción total de fangos	1.566,74	Kg/d
Producción de fangos anual	571.860	Kg/año
Concentración de los lodos	3,00%	
Producción de lodos deshidratados en peso	19.062	Tm/año
	1.589	Tm/mes
Densidad del lodo deshidratado	1.040	kg/m3
Volumen de lodos deshidratados producidos	50	m3/día
	1.527	m3/mes

Producción anual de lodos	18.329	m3/año
	19.062	Tm/año

Figura 15 – 02. Producción anual de lodos.

1.2. Definición de costes

Los costes de explotación se expresan en costes por partidas, costes por m³ de agua tratada y costes totales. Se distinguen entre costes fijos y costes variables.

1.2.1. Costes fijos

Los costes fijos son aquellos que son independientes del gasto tratado y que se producen sin distinción de que la planta esté en funcionamiento o parada. De forma general, los gastos fijos se pueden dividir en los siguientes apartados:

- Personal.
- Mantenimiento y conservación de equipos electromecánicos
- Mantenimiento y conservación de obra civil
- Canon de contratación de energía eléctrica
- Otros gastos fijos.

Los gastos de personal incluyen los derivados de los conceptos retributivos de los técnicos, operarios y administrativos en toda su extensión, nóminas, seguros sociales, pluses, etc.

En mantenimiento y conservación de equipos electromecánicos se incluyen los gastos derivados del mantenimiento de los equipos en sus diferentes versiones: mantenimiento de uso, preventivo, modificado, energético y ambiental. Por otra parte, se valora el mantenimiento y conservación de la obra civil.

El canon de contratación de energía eléctrica hace referencia al término de potencia, que depende de la energía contratada para la instalación y no tanto del consumo de la misma.

Existen una serie de gastos no imputables en ninguno de los capítulos anteriores, que se engloban dentro del concepto de Otros Costes Fijos. En ellos se contemplan los gastos administrativos, seguridad e higiene, vehículos, etc. Se incluye también el coste producido por la suscripción de una póliza de seguros de responsabilidad civil.

1.2.1.1. Costes de primer establecimiento

Estos costes están formados por aquellos elementos necesarios para completar las instalaciones y que de algún modo facilitan las labores de operación, conservación y mantenimiento.

EQUIPOS DE TALLER, MOBILIARIO Y LABORATORIO

Se considera que todo este equipamiento ya está incluido en los presupuestos correspondientes y es suficiente para cubrir las necesidades de gestión de la Planta, por lo que no se asigna partida presupuestaria para este concepto.

VEHÍCULOS

Se contemplan los vehículos necesarios para el desplazamiento del personal y servicio de las instalaciones.

Tipo de carga: vehículo mixto para personal y carga con motor de gasoil.

- Coste unitario: 15 000.00 €
- Nº de unidades: 2
- **Coste total: 30 000.00 €**

TOTAL DE COSTES PRELIMINARES

- **Total de costes de primer establecimiento: 30 000.00 €**

No se considera necesario llevar a cabo una inversión en gastos de primer establecimiento para realizar un óptimo mantenimiento de las instalaciones, ya que los equipos definidos en Proyecto completan los conceptos descritos anteriormente.

AMORTIZACIÓN DE COSTES PRELIMINARES

Para amortizar esta cantidad de gastos iniciales, se consideran las siguientes condiciones:

- Total de costes de primer establecimiento: 30 000.00 €
- Interés: 6.0 %.
- Nº de años: 10 años
- **Amortización. Anualidad necesaria: 4 076.00 €/año**
- **Repercusión en el m³ del agua: 0.001 €/m³.**

1.2.1.2. Gastos de personal

En este capítulo se incluyen los gastos producidos por el personal al servicio de la Explotación y Mantenimiento de la Planta Depuradora de Aguas Residuales. En estos costes de personal quedan englobados los siguientes conceptos:

- Salarios: Nóminas seguridad social, pluses,...
- Formación del personal.

ORGANIZACIÓN DEL PERSONAL A CONTRATAR

Total de trabajadores: 16 trabajadores.

Jefe de Planta	1	100%	30.000,00 €	30.000,00 €
Responsable de Laboratorio	1	100%	20.000,00 €	20.000,00 €
Auxiliar de Laboratorio	1	100%	15.000,00 €	15.000,00 €
Jefe de Mantenimiento	1	100%	20.000,00 €	20.000,00 €
Personal de Mantenimiento	6	100%	18.000,00 €	108.000,00 €
Operarios	6	100%	15.000,00 €	90.000,00 €
COSTO TOTAL ANUAL DE PERSONAL			€/año	283.000,00 €

Figura 15 – 03. Costes de organización del personal a contratar

OTROS COSTES DE PERSONAL: FORMACIÓN

Se estimará el coste de formación del personal como un porcentaje del coste de organización del mismo (1.00 %):

- **Costes de formación del personal: 2 830.00 €/año.**

TOTAL COSTE DE PERSONAL

- Organización del personal a contratar: 283 000.00 €/año
- Formación de personal: 2 830.00 €/año
- **Total de gastos de personal: 285 830.00 €/año**
- **Repercusión en el m3 de agua: 0.039 €/m³.**

1.2.1.3. Gastos de mantenimiento y conservación

Los costes de mantenimiento y conservación se justifican con los siguientes objetivos:

- Prolongar la vida útil de los equipos e instalaciones
- Cuidar el aspecto estético
- Mejorar los rendimientos del conjunto
- Mantener en perfecto estado de conservación los equipos de obra civil (tuberías, edificios, viales, cercas,...) y jardines.

Dentro de los objetivos enumerados anteriormente, hay un concepto bastante abstracto pero muy importante, como es la vida útil de los equipos.

MANTENIMIENTO DE USO

Es el mantenimiento que efectúa el personal de las instalaciones, que por su frecuencia y poca especialización es encargado a los mimos. Se incluye:

- Cambios periódicos de aceite a todas las máquinas de acuerdo con las instrucciones propias de fabricante en función de las horas previstas de funcionamiento.
- Engrase de máquinas según se indica en los planes de engrase
- Tensado de correas, comprobando su correcto funcionamiento.
- Verificación, a primera escala, de vibraciones, ruidos, calentamientos, etc. de los elementos móviles.
- Comprobación de la estanqueidad de equipos, tuberías y depósitos.

Los gastos de este tipo de mantenimiento se estiman como un porcentaje del presupuesto total (25%):

Total de gastos en mantenimiento de uso: 290 707,66 €/año

MANENIMIENTO PREVENTIVO

Es el mantenimiento que es desarrollado por el personal cualificado con el fin de alargar la vida útil de los equipos, reducir las averías imprevistas e incrementar la disponibilidad y fiabilidad de las máquinas; mediante operaciones de sustitución periódica.

Las operaciones que comprende son:

- Reposición y sustitución de materiales fungibles como pueden ser rodamientos, retenes, juntas, estopas, prensaestopas, etc.
- Revisiones periódicas para disminuir o limitar los riesgos de averías, comprobando alineaciones de los acoplamientos, verificando temperatura de rodamientos, niveles de vibraciones, etc.

Los gastos de este tipo de mantenimiento se estiman como un porcentaje del presupuesto total (50%):

Total de gastos en mantenimiento preventivo: 581 415,22 €/año

Total de gastos de mantenimiento de equipos electro-mecánicos: 872 122,97 €/año

MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Es el mantenimiento que, desarrollado por personal cualificado, busca restituir la operatividad de la maquina sustituyendo aquellas piezas que han provocado el colapso del equipo.

Estos gastos dependerán de factores tan diversos como la calidad del equipo, la calidad del mantenimiento preventivo, el tiempo de funcionamiento del equipo y el nivel de prestaciones.

MANTENIMIENTO MODIFICATIVO

Es aquel que, realizado por personal altamente cualificado, trata, mediante operaciones de cambios de diseño, mejoras, etc., alargar la vida útil de los equipos, reducir las averías imprevistas e incrementar la disponibilidad de las máquinas.

MANTENIMIENTO ENERGÉTICO Y AMBIENTAL

Es aquel que, realizado por personal altamente cualificado, trata, mediante operaciones de cambios de diseño, mejoras, etc., optimizar el consumo energético y minimizar el impacto ambiental.

CONSERVACIÓN

Es aquel que engloba todas las actividades que, realizadas por personal cualificado, permiten mantener en perfectas condiciones la Obra Civil, los viales de servicio y la jardinería.

Total de gastos en mantenimiento de obra civil: 465 132,25 €/año

RESUMEN DE COSTES DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

- Total de gastos mantenimiento de equipos electromecánicos y de motor: 872 122,97 €/año
- Total de gastos de mantenimiento de obra civil: 465 132,25 €/año.
- **Total de mantenimiento y conservación:** **1 337 255,23 €/año**
- **Repercusión en el m³ del agua:** **0,18 €/m³**

1.2.1.4. Canon de contratación de energía eléctrica

Se considera que el canon de contratación de energía eléctrica es, a todos los efectos, un coste fijo, ya que es independiente del gasto de agua tratado, siendo siempre fijo.

De las tablas de potencias de los equipos en funcionamiento normal del anejo de cálculos eléctricos se obtiene la potencia total instalada en la planta.

	KW instalado	kw-hora/año
CUCHARA BIVALVA	2,00	8.760,00
REJAS Y TAMIZADO	3,75	32.850,00
BOMBEO ENTRADA A EDAR	74,00	648.240,00
DESARENADOR - DESENGRASADO	4,14	36.266,40
BOMB. SUCCIÓN ARENA	1,54	13.490,40
AIREACIÓN DESARENADOR - DESENGRASADOR	11,00	96.360,00
SOPALNTES DESARENADOR - DESENGRASADOR	16,50	144.540,00
CALIFICADOR DE ARENA	0,74	1.350,50
DESNATADOR	0,25	456,25
AIREACIÓN REACTOR BIOLÓGICO	91,00	797.160,00
SOPLANTES REACTOR BIOLÓGICO	6,60	57.816,00
DECANTADORES SECUNDARIOS	1,10	9.636,00
CLORACION DE AGUA	1,54	13.490,40
ESPESADORES	1,10	9.636,00
DOSIFICADOR POLIELECTROLITOS	5,00	43.800,00
CENTRIFUGACION	22,00	192.720,00
BOMBA DESPLAZAMIENTO POSITIVO	0,15	54,75
BOMBEO RECIRCULACION REACTOR BIOLÓGICO	22,00	192.720,00
OTROS	1,70	620,50
POTENCIA INSTALADA (Kw)	266,11	2.299.967,20
Coeficiente de simultaneidad	90%	
TOTAL POTENCIA CONTRATADA (Kw)	261,32	

Figura 15 – 04. Potencia instalada y contratada.

Por tanto, el factor de potencia es:

- Factor de potencia: 11.90 €/Kw contratado. Mes
- **Coste potencia contratada:** **37 316.50 €/año**
- **Repercusión en el m³ de agua:** **0.005 €/m³**

1.2.1.5. Otros costes fijos

Estos costes incluyen:

- Gastos administrativos
- Gastos de laboratorio

- Mantenimiento de vehículos
- Otros gastos de personal
- Seguro de responsabilidad civil

GASTOS ADMINISTRATIVOS

Estos costes incluyen los gastos producidos para la correcta gestión administrativa de la depuradora, así como la realización de informes para el organismo competente. Igualmente se contemplan los gastos producidos por pagos de los diferentes impuestos, asesoramiento jurídico y laboral.

Total de gastos administrativos: 3 500.00 €/año

LABORATORIO

Se valora el número de análisis producidos en el laboratorio a lo largo del año.

- Número de análisis: 2 000 análisis/año
- Precio medio del análisis: 9.99 €/análisis
- **Total coste de laboratorio: 19 980.00 €/año**

MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS

- Nº de vehículos: 2 veh.
- Kilómetros por vehículo: 7 000 km/año
- Kilómetros: 14 000 km/año
- Coste de mantenimiento: 0.30 €/km
- **Total mantenimiento de vehículos: 4 200.00 €/año**

SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL

Corresponde a los costes producidos por la suscripción de una póliza de seguros de responsabilidad civil que cubra los daños causados por el funcionamiento normal o anormal de los Sistemas de Saneamiento y Depuración.

- **Seguro de responsabilidad civil: 1 200 €/año**

PROTECCIÓN DEL PERSONAL

Corresponde a equipos de seguridad a disponer en la depuradora.

- Ropa de trabajo: 4 135,00 €/año (50 uds)
- Botas de seguridad: 3 308,00 €/año (50 uds)
- Mascarillas anti-polvo: 827,00€/año (100 uds)
- Gafas protectoras: 827,00€/año (50 uds)
- Guantes de protección: 827,00 €/año (50 uds)
- Cascos: 1 240.50,00 €/año (50 uds)
- **Total de protección del personal: 11 164,50 €/año**

RESUMEN DE OTROS COSTES FIJOS

- Gastos administrativos:	3 500,00 €/año
- Costes de laboratorio:	19 980,00 €/año
- Costes de mantenimiento de vehículos:	4 200,00 €/año
- Seguro de responsabilidad civil:	1 200,00 €/año
- Protección del personal:	11 164,50 €/año
- Total de otros costes fijos:	40 044,50 €/año
- Repercusión en el m3 de agua:	0,005 €/m3.

1.2.2. Costes variables

Los costes variables dependen del volumen de agua tratada, así como de las cargas contaminantes. Se desglosan en los siguientes conceptos:

- Termino de energía
- Consumo de agua potable
- Dosificación de reactivos
- Evacuación de residuos
- Evacuación y tratamiento de lodos

CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA

Consumo anual:	1.612.286,03	Kwh/año
Consumo diario:	4.417,22	Kwh/d
Consumo horario:	184,05	Kwh/h
Coste Medio kw-hora	0,12	€/kw-h
Costo de energía eléctrica:	193.474,32	€/año
Total costo energía eléctrica:	193.474,32	€/año
Reperc. en el m3 de agua:	0,03	€/m3
Ratios de Consumo Global:		
kwh por m3 de agua depurada:	0,22	kwh/m3
kwh por kg de DBO5 eliminada:	0,80	kwh/kgDBO5elim.

Figura 15 – 05. Consumo de energía eléctrica

El término de energía hace referencia al consumo eléctrico de los distintos equipos electromecánicos que componen las instalaciones.

Una parte importante del biogás generado se utilizara para producir energía eléctrica y satisfacer las demandas de energía térmica de la estabilización anaerobia de lodos.

Con una producción diaria de 3 312,92 Kwh/día (75% del consumo diario) para el año horizonte 2040, el ahorro anual supondrá:

Producción anual:	1.209.214,52	Kwh/año
Producción diaria:	3.312,92	Kwh/d
Producción horario:	138,04	Kwh/h
Coste Medio kw-hora	0,12	€/kw-h
Ahorro bruto de energía eléctrica:	145.105,74	€/año

Figura 15 – 06. Producción de energía.

Por tanto, el coste de energía eléctrica en la depuradora es:

CONSUMO DE AGUA POTABLE

Diferencia Consumo-Producción anual:	403.071,51	Kwh/año
Diferencia Consumo-Producción diario:	1.104,31	Kwh/d
Diferencia Consumo-Producción horario:	46,01	Kwh/h
Coste Medio kw-hora	0,12	€/kw-h
Costo de energía eléctrica:	48.368,58	€/año
Total costo energía eléctrica:	403.071,51	€/año
Reperc. en el m3 de agua:	0,05	€/m3
Ratios de Consumo Global:		
kwh por m3 de agua depurada:	0,05	kwh/m3
kwh por kg de DBO5 eliminada:	0,20	kwh/kgDBO5elim.

Figura 15 – 07. Coste de la energía eléctrica.

El consumo de agua potable se estima en función de la necesidad del personal operador para realizar las tareas de explotación, es decir, limpieza, preparación de reactivos, uso propio, etc.

- Personal: 50 L/persona x 16 personas: 292 000.00 L/año
- Limpieza y laboratorio: 500 L/día: 182 500.00 L/año
- Total: 474 500 L/año
- Consumo estimado de agua potable: 474,50 m³/año
- Precio medio del m3 de agua: 1.39 €/m³
- **Total del costo de agua potable: 659,56 €/año**
- **Repercusión en el m3 de agua: 0.00009 €/m3**

DOSIFICACION DE REACTIVOS

En referencia a la dosificación de reactivos, se tendrá en cuenta el coste asociado al consumo de cloruro férrico para eliminación de fósforo por vía química.

CLORURO FÉRRICO		ELIMINACIÓN DE FÓSFORO	
Riqueza de producto comercial	40%		
Cantidad MEDIA de producto puro a dosificar	108,87	Kg/hora	
Cantidad MEDIA de producto puro a dosificar	953.704,85	Kg/año	
Caudal MEDIO de producto a dosificar	2.384.262,13	Kgr/año	
Cantidad MEDIA de producto comercial Año	2.384,3	Tn/año	
Total Cloruro férrico	2.384,26	Tn/año	
COSTE REACTIVO	0,32	€/Kg	
COSTE ANUAL REACTIVO	762963,88	€/Año	
COSTE M3	0,10	€/m3	

Total costo reactivos: 762963,88 €/Año
Reperc. en el m3 de agua: 0,10 €/m3

POLIELECTROLITO		DESHIDRATACIÓN FINAL DE LODOS DIGERIDOS	
Producción de lodos anual:	571.860,10	Kg/año	
Dosis de Polielectrolito	3,00	kg/TMS	
Cantidad MEDIA de producto puro a dosificar	1.715,58	Kgr/año	
Cantidad MEDIA de producto comercial Año	1,72	Tn/año	
Total polielectrolito	1,72	Tn/año	
COSTE REACTIVO	2,69	€/Kg	
COSTE ANUAL REACTIVO	4614,91	€/Año	
COSTE M3	0,001	€/m3	

Total costo reactivos: \$4.614,91 €/Año
Reperc. en el m3 de agua: \$0,0021 €/m3

Figura 15 – 08. Coste de la dosificación de reactivos.

EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Para su determinación se ha tenido en cuenta la experiencia aportada por la empresa licitadora en servicios de explotación de características similares.

<u>Residuos desbaste:</u>		
Reja de Gruesos	10,00	l/hab-año
Reja de Finos	20,00	l/hab-año
Reja de Predesbaste	3,00	l/hab-año
Residuos bivalva	20,00	m3/día
Nº habitantes	272.800,00	hab
Densidad (Tn/m3)	0,70	Tn/m3

Reja de Gruesos	2.728,00	m3/año
Reja de Finos	5.456,00	m3/año
Reja de Predesbaste	818,40	m3/año
Residuos bivalva	7.300,00	m3/año
Volumen anual de residuos desbaste (m3/año)	16.302,40	m3/año
<u>Residuos desarenador/vortex:</u>		
Volumen anual de arenas (m3/año):	366.606,00	m3/año
Densidad (Tn/m3)	0,70	Tn/m3
	256.624,20	Tn/año
VOLUMEN TOTAL ANUAL DE RESIDUOS (M3/AÑO)	382.908,40	m3/año
	268.035,88	Tn/año
Precio Transporte + Canon a vertedero (\$/m3)	8,8	€/m3
TOTAL ANUAL EXTRACCIÓN ARENAS Y GRASAS (€)	3.369.593,92	€/año
Reperc. en el m3 de agua:	0,46	€/m3

Figura 15 – 09. Coste de evacuación de residuos.

EVACUACIÓN DE LODOS

Se valoran los costes producidos por la retirada y disposición final de los lodos generados.

Lodos		
Producción total de M.S:	1.566,74	Kg/d
Producción de M.S anual:	571.860,10	Kg/año
Concentración de los lodos:	3,00%	-
Producción de lodos deshidratados en peso:	19.062,00	Tm/año
	1.588,50	Tm/mes
Densidad del lodo deshidratado:	1.040,00	kg/m3
Volumen de lodos deshidratados producido:	50,22	m3/día
	1.527,40	m3/mes
	-	-
PRODUCCIÓN ANUAL DE LODOS(m3/año)	18.328,85	m3/año
	19.062,00	Tm/año
Precio Transporte + Canon a vertedero (€/m3)	15,84	€/m3
TOTAL ANUAL EXTRACCIÓN LODOS (€)	290.328,97	€/año
Reperc. en el m3 de agua:	0,04	€/m3
TOTAL ANUAL EXTRACCIÓN DE RESIDUOS (€)	3.659.922,89	€/año
Reperc. en el m3 de agua:	0,50	€/m3

Figura 15 – 10. Coste de evacuación de lodos.

1.3. Resumen anual de gastos de explotación/mantenimiento

1.4. Resumen de costes fijos

CONCEPTO	Coste Anual (€)	Incidenc. €/m3	
3.1.- COSTOS DE PRIMER ESTABLECIMIENTO.	4.076,00	0,00	0,06%
3.2.- GASTOS DE PERSONAL	285.830,00	0,04	4,51%
3.3.- GASTOS DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN	1.337.255,23	0,18	21,10%
3.4.- CANON DE CONTRATACION DE ENERGIA ELECTRICA	37.316,50	0,01	0,59%
3.5.- OTROS COSTOS FIJOS	40.044,50	0,01	0,63%
TOTAL	1.704.522,22 €	0,23 €	26,90%

Figura 15 – 11. Resumen de costes fijos.

1.5. Resumen de costes variables

CONCEPTO	Coste Anual (€)	Incidenc. €/m3	
4.1.- CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	193.474,32	0,03	3,05%
4.2.- CONSUMO DE AGUA POTABLE	659,56	0,00009	0,01%
4.3.- DOSIFICACIÓN DE REACTIVOS			
4.3.1.- Dosificación de reactivos. Tratamiento biológico.	762.963,88	0,10	12,04%
4.3.2.- Dosificación de reactivos. Deshidratación de lodos	4.614,91	0,00	0,25%
4.4.- EVACUACIÓN DE RESIDUOS	3.369.593,92	0,46	53,17%
4.5.- EVACUACIÓN DE LODOS	290.328,97	0,04	4,58%
TOTAL	4.621.635,56 €	0,63 €	73,10%

Figura 15 – 12. Resumen de costes variables.

1.5.1. Total

CONCEPTO	Coste Anual	Incidenc.€/m3
COSTOS FIJOS	1.704.522,22	0,23
COSTOS VARIABLES	4.621.635,56	0,63
TOTAL	6.326.157,79 €	0,86 €

Figura 15 – 13. Resumen de costes

1.5.2. Resumen con cogeneración

CONCEPTO	Coste Anual	Incidenc. €/m3
COSTOS FIJOS	1.704.522,22	0,23
COSTOS VARIABLES	4.621.635,56	0,63
AHORRO POR COGENERACIÓN	-145.105,74	-0,02
TOTAL	6.181.052,04 €	0,84 €

Figura 15 – 14. Resumen de costes con cogeneración.

ANEJO 16 – REVISIÓN DE PRECIOS

En el presente anejo se expondrá el procedimiento según el cual se pueden actualizar los precios de las unidades de obra contratadas, recogido en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Esta necesidad de actualizar los precios fijados en el proyecto se debe a que, desde que el contratista presenta la oferta hasta que se ejecuta la obra, transcurre cierto tiempo en el que los precios de mercado pueden variar.

1. Contratos en los que procede la revisión de precios

Según el artículo 103 (Título IV, Capítulo I) de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, para aplicar la revisión será necesario:

- Que se haya ejecutado al menos el 20% del importe del contrato
- Que haya transcurrido un año desde su adjudicación.

Por tanto, ni el porcentaje del 20% ni el primer año de ejecución, contando desde dicha adjudicación, pueden ser objeto de revisión.

En el caso de este proyecto, dado que el plazo de ejecución es menor de un año, no se aplicará revisión de precios. En caso de que se produzca un retraso en el plazo de ejecución por razones no reflejadas en el contrato del contratista, se deberá aplicar la siguiente fórmula de revisión de precios.

2. Fórmula polinómica de revisión de precios

Se propone la fórmula 561 (Alto contenido en siderurgia cemento y rocas y áridos. Tipología más representativa: Instalaciones y conducciones de abastecimiento y saneamiento) del Real Decreto 1359/2011 de 7 de octubre.

$$K_t = 0.10 \cdot \frac{C_t}{C_o} + 0.05 \cdot \frac{E_t}{E_o} + 0.02 \cdot \frac{P_t}{P_o} + 0.08 \cdot \frac{R_t}{R_o} + 0.28 \cdot \frac{S_t}{S_o} + 0.01 \cdot \frac{T_t}{T_o} + 0.46$$

Siendo:

- K_t : Coeficiente de revisión para el momento de ejecución t.
- C_t : Índice de coste del cemento en el momento de la ejecución t.
- C_o : Índice de coste del cemento en la fecha de la licitación.
- E_t : Índice de coste de la energía en el momento de la ejecución t.
- E_o : Índice de coste de la energía en la fecha de la licitación.
- P_t : Índice de coste de productos plásticos en el momento de la ejecución t.
- P_o : Índice de coste de productos plásticos en la fecha de la licitación.
- R_t : Índice de coste de áridos y rocas en el momento de la ejecución t.
- R_o : Índice de coste de áridos y rocas en la fecha de la licitación.
- S_t : Índice de coste de materiales siderúrgicos en el momento de ejecución t
- S_o : Índice de costes de materiales siderúrgicos en la fecha de la licitación.

-
- Tt: Índice de coste de materiales electrónicos en la fecha de la licitación.
 - To: Índice de coste de materiales electrónicos en la fecha de la licitación.

ANEJO 17 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el presente anejo se determinarán los costes de ejecución material de las diversas unidades de obra de las que se compone el proyecto. Se determinan los costes de mano de obra, los costes de maquinaria y los costes indirectos.

1. Mano de obra

Se llaman precios simples de mano de obra a los costes horarios resultantes para cada categoría profesional, calculados en función de los convenios colectivos existentes, los costes de seguridad social, la situación real del mercado y las horas realmente trabajadas.

El cálculo de los diferentes conceptos aplicables a las distintas categorías profesionales estudiadas se ha realizado de acuerdo a lo establecido en el “*Convenio Colectivo para Construcción de Córdoba (2015)*” y el “*Acuerdo Complementario del Convenio Colectivo*” precedente, por el que se actualizan las tablas salariales al año en curso.

En el cuadro adjunto puede verse, según las distintas categorías, el coste horario calculado según lo marcado en la Orden 14 de marzo de 1969 y la Orden 21 de mayo de 1979. Esta Orden indica la siguiente fórmula de aplicación:

$$C = 1.40 \cdot A + B$$

En la que:

- C – Expresa el coste horario para la empresa (€/hora).
- A – Retribución total del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente (€/hora).
- B – Retribución total del trabajador de carácter no salarial, por tratarse de indemnizaciones de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc. (€/hora).

1.1. Retribución de carácter salarial según convenio vigente

Se engloban en este epígrafe las siguientes retribuciones:

A.1.- SALARIO BASE

Según las tablas salariales, este concepto es el que se indica según las distintas categorías.

- Capataz: 33.59 €/día.
- Oficial de 1ª: 32.70 €/día.
- Oficial de 2ª: 31.13 €/día.
- Ayudante: 30.39 €/día.
- Peón especialista: 30.18 €/día.

- Peón ordinario: 29.83 €/día.

A.2.- PLUS DE ASISTENCIA

En el Convenio se señala que se devengará por cada día efectivamente trabajado. Además, establece para el 2015 un número de horas trabajadas de 1738, que se distribuirán en jornadas semanales ordinarias de 40 horas, de lunes a viernes. Este número total de horas anuales se mantiene en el “*Acuerdo Complementario del Convenio*” que hemos señalado.

Por tanto, la jornada diaria ordinaria se cifra en 8 horas y el número de días trabajados será:

$$\frac{1.738 \frac{\text{horas}}{\text{años}}}{8 \frac{\text{horas}}{\text{día}}} = 217.25 \frac{\text{días}}{\text{año}}$$

El Convenio indica que la aportación de la empresa por este concepto será igual a 20.37 € por día efectivamente trabajado y trabajador, sea cual sea la categoría profesional de éste.

A.3.- GRATIFICACIONES EXTRAORDINARIAS

El Convenio indica que se realizarán dos gratificaciones, devengándose en los meses de junio y diciembre. Las cuantías de cada una de ellas, para cada categoría profesional, serán las siguientes:

- Capataz: 1 724.13 €
- Oficial de 1ª: 1 681.83 €
- Oficial de 2ª: 1 609.80 €
- Ayudante: 1 575.99 €
- Peón especialista: 1 565.67 €
- Peón ordinario: 1 548.74 €

A.4.- VACACIONES

Tendrán una duración de 30 días naturales en todos los casos. La retribución por este concepto es idéntica a la expresada en el apartado anterior para cada gratificación extraordinaria.

1.2. Retribución de carácter no salarial según convenio vigente

Se engloban en este epígrafe las siguientes retribuciones:

B.1.- DIETAS

Según la tabla salarial, las dietas serán:

- 34.44 €/día de dieta completa.
- 13.71 €/día de media dieta.

Como se ha señalado en el apartado A.2, a efectos de los cálculos realizados en este anejo, se ha supuesto que los encargados y capataces serán trabajadores fijos de la empresa desplazados a la zona de obra y que el resto del personal se cubrirá con trabajadores eventuales de la zona. Corresponde pues, aplicar dieta completa a los encargados y capataces y media dieta al resto del personal, en los días efectivamente trabajados.

B.2.- ROPA DE TRABAJO Y DESGASTE DE HERRAMIENTAS

Según el Convenio, la cantidad establecida para este concepto es de 1.39 €/día de trabajo por la ropa y 0.69 €/día de trabajo por herramientas.

B.5.- INDEMNIZACIÓN POR ACCIDENTE LABORAL

Se considera un importe del 70% de las horas no trabajadas por el empleado accidentado, que según datos contrastados con compañías aseguradoras de ámbito nacional, es una cantidad suficiente para suscribir una póliza de seguros para cada uno de los trabajadores que cubra todas las contingencias señaladas.

1.3. Cálculo del coste horario de las diferentes categorías profesionales regidas por convenio.

A continuación se presenta, para cada categoría profesional, una tabla donde se detallan todos los conceptos retributivos recogidos en el Convenio Vigente, que se han señalado en los apartados anteriores, así como el coste horario de cada categoría.

Agrupando estos conceptos en salariales y no salariales y aplicando la fórmula tipo especificada anteriormente, se obtienen los costes horarios de cada categoría profesional según el Convenio.

	Capataz	Oficial 1ª	Oficial 2ª	Ayudante	Peón especialista	Peón ordinario
Salario base (218 días)	7.322,62 €	7.128,60 €	6.786,34 €	6.625,02 €	6.579,24 €	6.502,94 €
Plus asist. (218 días)	4.440,66 €	4.440,66 €	4.440,66 €	4.440,66 €	4.440,66 €	4.440,66 €
Pagas extra (jun y dic)	3.448,26 €	3.363,66 €	3.219,60 €	3.151,98 €	3.131,34 €	3.097,48 €
Vacaciones	1.724,13 €	1.681,83 €	1.609,80 €	1.575,99 €	1.565,67 €	1.548,74 €
TOTAL COSTE SALARIAL ANUAL	16.935,67 €	16.614,75 €	16.056,40 €	15.793,65 €	15.716,91 €	15.589,82 €
TOTAL COSTE SALARIAL HORARIO (1738 h/año)	9,74 €	9,56 €	9,24 €	9,09 €	9,04 €	8,97 €
Dietas (218 días)	7.507,92 €	2.988,78 €	2.988,78 €	2.988,78 €	2.988,78 €	2.988,78 €
Ropa de trabajo (218 días)	303,02 €	303,02 €	303,02 €	303,02 €	303,02 €	303,02 €
Desgaste de herramientas (218 días)		150,42 €	150,42 €	150,42 €		
TOTAL COSTE NO SALARIAL ANUAL	7.810,94 €	3.442,22 €	3.442,22 €	3.442,22 €	3.291,80 €	3.291,80 €
TOTAL COSTE NO SALARIAL HORARIO (1738 h/año)	4,49 €	1,98 €	1,98 €	1,98 €	1,89 €	1,89 €
COSTE HORARIO (1738 h/año)	18,14 €	15,36 €	14,91 €	14,70 €	14,55 €	14,45 €

Figura 17 – 1. Costes horarios según categorías profesionales.

2. Maquinaria

Se considera como precio simple de maquinaria el coste horario de la misma. En este coste se incluyen los gastos relativos a amortizaciones; combustibles y consumo energético; transportes, cargas y descargas; montaje e instalación y desmontaje; mantenimiento; entretenimientos y conservación; seguros y reparaciones; repercusión del servidor y operario que la manipula; obras auxiliares que pudieran precisarse para su instalación y otros costes asociados.

En el “Anexo 01 – Maquinaria” se muestra el listado de la maquinaria empleada en el transcurso de la obra.

3. Materiales

En el “Anexo 02 – Materiales” se muestra el listado de materiales empleados en el transcurso de la obra.

4. Costes indirectos

Los costes de una obra se dividen en directos e indirectos. Los costes directos son todas las unidades de obra subcontratadas y aquellas que el contratista principal ejecuta con su personal. Los costes indirectos son los costes del propio personal de control de calidad, dirección y administración, así como los correspondientes a servicios (luz, agua, etc.), papelería y otros.

Durante el plazo de ejecución de las obras (10 meses) se estima que el coste indirecto sea el siguiente.

PERSONAL DE OBRA		Medición	Precio Ud	Coste
1	Gerente de Grupo Constructor	9	1.396,63 €	12.569,67 €
1	Jefe de obra (Ingeniero de Caminos)	9	1.396,63 €	12.569,67 €
1	Encargado de obra	9	1.105,75 €	9.951,75 €
1	Jefe de topografía	9	1.167,34 €	10.506,06 €
1	Topógrafo	9	933,78 €	8.404,02 €
3	Administrativos	9	933,78 €	25.212,06 €
8	Dietas - Comidas	45	34,44 €	12.398,40 €
				79.041,96 €

INSTALACIONES GENERALES		Medición	Precio Ud	Coste
2	Alquiler de caseta de oficina	9	150,00 €	2.700,00 €
2	Alquiler de caseta de herramientas	9	120,00 €	2.160,00 €
4	Alquiler de servicios	9	200,00 €	7.200,00 €
1	Alquiler de caseta comedor	9	220,00 €	1.980,00 €
5	Alquiler de caseta vestuario	9	250,00 €	11.250,00 €
50	Taquillas	1	60,00 €	3.000,00 €
150	Agua embotellada	9	0,12 €	162,00 €
1	Mobiliaria oficinas	1	35.000,00 €	35.000,00 €
1	Teléfono e internet (alta e instalación)	1	150,00 €	150,00 €
1	Teléfono e internet (consumo)	9	1.650,00 €	14.850,00 €
1	Luz (consumo)	9	300,00 €	2.700,00 €
4	Botiquín	1	80,00 €	320,00 €
10	Extintores	1	250,00 €	2.500,00 €
				83.972,00 €

TRANSPORTE AUXILIAR		Medición	Precio Ud	Coste
3	Alquiler vehículo	9	800,00 €	21.600,00 €
3	Combustible para vehículos	9	70,00 €	1.890,00 €
				23.490,00 €

OTROS COSTES INDIRECTOS		Medición	Precio Ud	Coste
1	Cartel de obra	9	1.500,00 €	13.500,00 €
1	Vigilancia de obra	9	1.700,00 €	15.300,00 €
50	Reconocimientos médicos	1	48,00 €	2.400,00 €
7	Formación en Seguridad y Salud	1	49,00 €	343,00 €
1	Limpieza de obras tras fin de la misma	1	12.000,00 €	12.000,00 €
				43.543,00 €

TOTAL DE COSTES INDIRECTOS				230.046,96 €
----------------------------	--	--	--	---------------------

Figura 17 – 2. Costes indirectos.

Para la determinación de los porcentajes de costes indirectos aplicamos la siguiente relación:

$$PEM = CD \cdot (1 + K_i) = CD \cdot (1 + \frac{K_1}{100} + \frac{K_2}{100})$$

Donde:

- PEM: Precio de Ejecución Material.
- CD: Suma de Costes Indirectos.
- K₁: Porcentaje correspondiente a imprevistos.
- K₂: Porcentaje resultante de la relación entre costes indirectos y directos.

De la suma de conceptos de personal e instalaciones no atribuibles a unidades de obra específica, se obtiene un total de gastos indirectos de “A” euros. (A = 230 046,96€)

El coste total de unidades de obra (costes directos extraídos del presupuesto) es de “B” (B = 4 613 108.80 €), con lo que el coeficiente K₂ será:

$$K_2 = \frac{A}{B} \cdot 100 = 4.99 \%$$

El coeficiente K₁ aplicable a obras terrestres es del 1% (K₁=0.01). Por lo que el coeficiente de Costes Indirectos será:

$$K = K_1 + K_2 = 5,99\% \approx 6\%$$

ANEXO 1: MAQUINARIA

LISTADO DE MAQUINARIA (Pres)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
M02015	h	Camión hormigonera	58,12
M02018	h	Vibrador hormigón	24,37
M02GE030	h.	Grúa telescópica autoprop. 40 t.	104,17
M03MC110	h.	Pta.asfált caliente disc. 160 t/h	291,26
M05EN030	h.	Ex cav .hidr.neumáticos 100 CV	47,57
M05PN010	h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	40,33
M05RN020	h.	Retrocargadora neum. 75 CV	38,57
M07AC020	h.	Dumper convencional 2.000 kg.	6,13
M07CB020	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36,65
M07CB030	h.	Camión basculante 6x4 20 t.	38,83
M08BR020	h.	Barredora remolcada c/motor aux.	14,91
M08CA110	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,80
M08CB010	h.	Cam.cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	37,23
M08EA100	h.	Exten.asfál.cadenas 2,5/6m. 110CV	79,08
M08RT050	h.	Rodillo v .autop.tándem 10 t.	38,96
M08RV020	h.	Compact.asfált neum.aut. 12/22t.	60,18
M09AN020	h.	Abonadora pendular 360 kg.	3,49
M09MS010	h.	Sembradora siembra directa	57,69
M09PT010	h.	Tractor agrícola.60 CV arado/vert.	24,43
MA00300	h	BITUMINADORA/EXTENDEDORA	134,68
ME00300	h	PALA CARGADORA	40,33
MK00100	h	CAMIÓN BASCULANTE	36,65
MN00100	h	MOTONIVELADORA	45,11
MQ01	h	Camión Grúa autocargable hasta 20 Tn	670,90
MQ0418a	h	Retroexcavadora mixta	64,42
MQ0500cd	h	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	23,25
MQ0620bb	h	Camión caja fija con cisterna para agua de 16 t	69,88
MQ0800bc	h	Central de hormigonado de 90 m3/h	107,26
MQ0860b	h	Camión hormigonera de 9 m3	58,12
MR00200	h	PISÓN MECÁNICO MANUAL	3,01
MR00400	h	RULO VIBRATORIO	23,28

ANEXO 2: MATERIALES

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
AA00300	m3	ARENA GRUESA	6,53
AC00200	m3	PIEDRA MACHAQUEO DIÁM. 40/60 mm CALIZA	6,82
ALL01	m2	Aluminio lacado	49,99
CA00320	kg	ACERO B 500 S	0,81
CE00100	m	PUNTAL DE MADERA	1,23
CE80000	u	PUNTAL METÁLICO TElesc. HASTA 3 m (PARA 150 USOS)	7,10
CH04020	m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I, SUMINISTRADO	56,63
CM00200	m3	MADERA DE PINO EN TABLA	195,18
CM00300	m3	MADERA DE PINO EN TABLON	225,64
CM00500	u	PANEL METÁLICO 50x300 cm	70,92
CW00600	l	DESENCOFRANTE	1,72
GW00100	m3	AGUA POTABLE	0,54
LP03	ud	Válvula de escuadra de 1/2" 1/2"	5,60
M12EF020	m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	0,55
M12EF040	m.	Fleje para encofrado metálico	0,20
MT0110	m3	Agua	0,54
MVCAA01	kg	Pintura acrílica en base acuosa	1,62
MVCAA02	kg	Microesferas vidrio trata	1,07
P01001	m³	Agua (p.o.)	0,54
P01006	t	Cemento CEM III/A-V 42,5 R a granel (p.o.)	101,78
P01AA030	m3	Arena de río 0/5 mm.	13,63
P01AF100	t.	Árido machaqueo 0/6 D.A.<30	6,73
P01AF110	t.	Árido machaqueo 6/12 D.A.<30	5,69
P01AF120	t.	Árido machaqueo 12/18 D.A.<30	5,27
P01AF130	t.	Árido machaqueo 18/25 D.A.<30	4,99
P01AF140	t.	Árido machaqueo 25/40 D.A.<30	2,53
P01CY130	t.	Escayola en sacos	60,09
P01DC010	kg	Aditivo desencofrante	1,43
P01DW010	m3	Agua	0,91
P01DW020	ud	Pequeño material	0,30
P01HC112	m3	Hormigón HA-30/P/20/IV central	71,66
P01PC010	kg	Fuel-oil	0,39
P01PL010	t.	Betún B60/70 s/camión factoría	240,37
P01PL120	kg	Emulsión asfáltica ECR-0	0,18
P01PL180	kg	Emulsión asfáltica EAI	0,25
P01UC030	kg	Puntas 20x100	1,23
P02001	m³	Arena (en cantera)	13,35
P02009	m³	Grava (en cantera)	10,42
P02027	m³	Zahorra artificial ZA40 (en cantera)	8,24
P02TE170	m.	Tubo HM E-C b.plana JG D=90	33,20
P02TP030	m.	Tub.liso PVC san.j.peg.110mm s.F	5,13
P02TT730	ud	Codo fundición dúctil reforzado D=400mm	693,70
P02TT750	ud	Codo fundición dúctil reforzado D=500mm	1.133,32
P02TW030	kg	Adhesivo para tubos de PVC	22,59
P03AA020	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,44
P03AC200	kg	Acero corrugado B 500 S/SD	1,82
P04TE010	m2	Placa escayola lisa 100x60 cm	2,33
P04TS010	kg	Esparto en rollos	1,44
P06006	ud	Poste sin tornear de madera de pino tratada en autoclave uso IV,	9,39
P06029	m	Malla simple torsión galvanizada tipo 16-50, 2,7 mm, 2 m (p.o.)	4,24
P13006	m	Tubo fundición ø 400 mm clase C30 (p.o.)	85,10
P13008	m	Tubo fundición ø 500 mm clase C30 (p.o.)	114,69
P14042	ud	Té fundición bridas ø 400 mm (p.o.)	713,21
P14044	ud	Té fundición bridas ø 500 mm (p.o.)	1.106,00
P15001	ud	Válvula compuerta ø 100 mm 1,6 MPa (p.o.)	103,77
P15007	ud	Válvula compuerta ø 400 mm 1,6 MPa (p.o.)	1.963,59
P15008	ud	Válvula compuerta ø 500 mm 1,6 MPa (p.o.)	3.252,83
P15039	ud	Carrete desmontaje fundición ø 100 mm (p.o.)	121,34
P15046	ud	Carrete desmontaje fundición ø 400 mm (p.o.)	750,40
P15048	ud	Carrete desmontaje fundición ø 500 mm (p.o.)	1.041,92
P15CB020	ud	BTV para 4 zócalos tripolares	878,34
P15CB040	ud	Armario poliéster 1000x750 mm	613,90
P16AE060	ud	Lumi.esfér.D=550 VM 250 W.	290,25

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
P16AF050	ud	Columna recta galva. pint. h=4m	188,40
P25089	m	Cable RV-K 0,6/1 1x6 mm ² (Cu) (p.o.)	0,50
P25183	m	Tubo flexible de PVC, diámetro nominal 16 mm (p.o.)	0,16
P25184	m	Tubo flexible de PVC, diámetro nominal 20 mm (p.o.)	0,25
P25208	m	Cable H07V-K 1x1,5 mm ² Cu (p.o.)	0,12
P25209	m	Cable H07V-K 2,5 mm ² Cu (p.o.)	0,23
P25211	ud	Caja mecanismo empotrar enlazable (p.o.)	0,42
P25218	ud	Interruptor bipolar con piloto blanco gama básica (p.o.)	23,19
P25222	ud	Casquillo bombilla (p.o.)	0,89
P28DA070	m3	Mantillo limpio cribado	44,06
P28DF010	kg	Abono mineral NPK 15-15-15	0,31
P28MP010	kg	Mezcla sem.césped rústico 3 vari	6,08
P30004	ud	Codo PVC 45°<a<=90° ø 110 mm, 1,0 MPa junta goma o encolar (p.o.)	8,62
P34001	ud	Teja cerámica curva (p.o.)	0,32
PDCAB02	ud	Válvula ducha s.horiz. D80	4,15
PM01	ud	Pequeño material	0,30
PPLM01	l	E.fijadora muy penetrante obra/mad e/int	8,08
PPLM02	l	P.Pl. economica b/color mate	2,16
QW01100	m	CANALÓN DE PVC DIÁM. 100 mm	3,48
UP00800	m	BORDILLO DE HORMIGÓN 10x20x40 cm	1,72
UP01400	t	MEZCLA ASFÁLTICA TIPO G 25	24,21
WW00300	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55
WW00400	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30

ANEXO 3: CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 001 OBRA CIVIL

SUBCAPÍTULO 00101 TRABAJOS PRELIMINARES

01TLL90100 m2 LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO, CON MEDIOS MECANICOS					
Limpieza y desbroce de terreno afectado por las obras, con medios mecánicos. Medida la superficie en verdadera magnitud.					
TP00100	0,008 h	PEÓN ESPECIAL	14,55	0,12	
M05PN010	0,008 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	40,33	0,32	
Suma la partida.....					0,44
Costes indirectos.....				6,00%	0,03
TOTAL PARTIDA.....					0,47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 00102 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

APARTADO 0010201 POZO DE GRUESOS Y DESBASTE

E02ZM030 m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO					
Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.					
O01A070	0,125 h.	Peón ordinario	14,45	1,81	
M05EN030	0,196 h.	Ex cav .hidr.neumáticos 100 CV	47,57	9,32	
Suma la partida.....					11,13
Costes indirectos.....				6,00%	0,67
TOTAL PARTIDA.....					11,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

C332acb m3 Relleno localizado zanjas y cimentaciones con suelos desmonte					
Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con suelos procedente desmonte, extendido humectado y compactado.					
MO1000000	0,005 h	Capataz	18,14	0,09	
MO6000000	0,050 h	Peón Ordinario	14,45	0,72	
MQ0620bb	0,009 h	Camión caja fija con cisterna para agua de 16 t	69,88	0,63	
MQ0500cd	0,025 h	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	23,25	0,58	
MQ0418a	0,020 h	Retroexcavadora mixta	64,42	1,29	
MT0110	0,090 m3	Agua	0,54	0,05	
Suma la partida.....					3,36
Costes indirectos.....				6,00%	0,20
TOTAL PARTIDA.....					3,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

U02CTT040 m3 TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC					
Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.					
M05EN030	0,040 h.	Ex cav .hidr.neumáticos 100 CV	47,57	1,90	
M07CB030	0,165 h.	Camión basculante 6x4 20 t.	38,83	6,41	
M07N050	1,000 m3	Canon de tierra a vertedero	0,31	0,31	
Suma la partida.....					8,62
Costes indirectos.....				6,00%	0,52
TOTAL PARTIDA.....					9,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

15MCC00001 m2 COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CON PISÓN MECÁNICO					
Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.					
TP00100	0,120 h	PEÓN ESPECIAL	14,55	1,75	
GW00100	0,060 m3	AGUA POTABLE	0,54	0,03	
MR00200	0,040 h	PISÓN MECÁNICO MANUAL	3,01	0,12	
Suma la partida.....					1,90
Costes indirectos.....				6,00%	0,11
TOTAL PARTIDA.....					2,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con UN CÉNTIMO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E02RP020	m2	REFINO MANUAL Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.			
O01A070	0,310 h.	Peón ordinario	14,45	4,48	
Suma la partida.....					4,48
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					4,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

15MWW00101	m2	ENTIBACIÓN CUAJADA EN EXCAVACIONES Entibación cuajada en excavaciones de tierras, realizada con tablonos y codales de pino, incluso desentibado y p.p. de elementos complementarios. Medida la superficie de entibación útil.			
TO02100	0,400 h	OFICIAL 1ª	15,36	6,14	
TP00100	0,150 h	PEÓN ESPECIAL	14,55	2,18	
CE00100	0,150 m	PUNTAL DE MADERA	1,23	0,18	
CM00200	0,002 m3	MADERA DE PINO EN TABLA	195,18	0,39	
CM00300	0,008 m3	MADERA DE PINO EN TABLON	225,64	1,81	
WW00400	1,250 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,38	
Suma la partida.....					11,08
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					11,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

APARTADO 0010202 DESARENADOR

E02ZM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O01A070	0,125 h.	Peón ordinario	14,45	1,81	
M05EN030	0,196 h.	Ex cav .hidr.neumáticos 100 CV	47,57	9,32	
Suma la partida.....					11,13
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					11,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

C332acb	m3	Relleno localizado zanjas y cimentaciones con suelos desmonte Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con suelos procedente desmonte, extendido humectado y compactado.			
MO1000000	0,005 h	Capataz	18,14	0,09	
MO6000000	0,050 h	Peón Ordinario	14,45	0,72	
MQ0620bb	0,009 h	Camión caja fija con cisterna para agua de 16 t	69,88	0,63	
MQ0500cd	0,025 h	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	23,25	0,58	
MQ0418a	0,020 h	Retroexcavadora mixta	64,42	1,29	
MT0110	0,090 m3	Agua	0,54	0,05	
Suma la partida.....					3,36
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					3,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

U02CTT040	m3	TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.			
M05EN030	0,040 h.	Ex cav .hidr.neumáticos 100 CV	47,57	1,90	
M07CB030	0,165 h.	Camión basculante 6x4 20 t	38,83	6,41	
M07N050	1,000 m3	Canon de tierra a vertedero	0,31	0,31	
Suma la partida.....					8,62
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					9,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
15MCC00001	m2		COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CÓN PISÓN MECÁNICO			
			Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.			
TP00100	0,120	h	PEÓN ESPECIAL	14,55	1,75	
GW00100	0,060	m3	AGUA POTABLE	0,54	0,03	
MR00200	0,040	h	PISÓN MECÁNICO MANUAL	3,01	0,12	
Suma la partida.....						1,90
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA.....						2,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con UN CÉNTIMOS

E02RP020	m2		REFINO MANUAL			
			Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.			
O01A070	0,310	h.	Peón ordinario	14,45	4,48	
Suma la partida.....						4,48
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA.....						4,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

15MWW00101	m2		ENTIBACIÓN CUAJADA EN EXCAVACIONES			
			Entibación cuajada en excavaciones de tierras, realizada con tablonos y codales de pino, incluso desentibado y p.p. de elementos complementarios. Medida la superficie de entibación útil.			
TO02100	0,400	h	OFICIAL 1ª	15,36	6,14	
TP00100	0,150	h	PEÓN ESPECIAL	14,55	2,18	
CE00100	0,150	m	PUNTAL DE MADERA	1,23	0,18	
CM00200	0,002	m3	MADERA DE PINO EN TABLA	195,18	0,39	
CM00300	0,008	m3	MADERA DE PINO EN TABLON	225,64	1,81	
WW00400	1,250	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,38	
Suma la partida.....						11,08
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA.....						11,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

APARTADO 0010203 REACTOR BIOLÓGICO

E02ZM030	m3		EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO			
			Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O01A070	0,125	h.	Peón ordinario	14,45	1,81	
M05EN030	0,196	h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	47,57	9,32	
Suma la partida.....						11,13
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA.....						11,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

C332acb	m3		Relleno localizado zanjas y cimentaciones con suelos desmonte			
			Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con suelos procedente desmonte, extendido humectado y compactado.			
MO1000000	0,005	h	Capataz	18,14	0,09	
MO6000000	0,050	h	Peón Ordinario	14,45	0,72	
MQ0620bb	0,009	h	Camión caja fija con cisterna para agua de 16 t	69,88	0,63	
MQ0500cd	0,025	h	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	23,25	0,58	
MQ0418a	0,020	h	Retroexcavadora mixta	64,42	1,29	
MT0110	0,090	m3	Agua	0,54	0,05	
Suma la partida.....						3,36
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA.....						3,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U02CTT040	m3	TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC			
		Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.			
M05EN030	0,040 h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	47,57	1,90	
M07CB030	0,165 h.	Camión basculante 6x4 20 t.	38,83	6,41	
M07N050	1,000 m3	Canon de tierra a vertedero	0,31	0,31	
Suma la partida.....					8,62
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					9,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

15MCC00001	m2	COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CON PISÓN MECÁNICO			
		Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.			
TP00100	0,120 h	PEÓN ESPECIAL	14,55	1,75	
GW00100	0,060 m3	AGUA POTABLE	0,54	0,03	
MR00200	0,040 h	PISÓN MECÁNICO MANUAL	3,01	0,12	
Suma la partida.....					1,90
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					2,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con UN CÉNTIMO

E02RP020	m2	REFINO MANUAL			
		Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.			
O01A070	0,310 h.	Peón ordinario	14,45	4,48	
Suma la partida.....					4,48
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					4,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

15MWW00101	m2	ENTIBACIÓN CUAJADA EN EXCAVACIONES			
		Entibación cuajada en excavaciones de tierras, realizada con tabloneros y codales de pino, incluso desentibado y p.p. de elementos complementarios. Medida la superficie de entibación útil.			
TO02100	0,400 h	OFICIAL 1ª	15,36	6,14	
TP00100	0,150 h	PEÓN ESPECIAL	14,55	2,18	
CE00100	0,150 m	PUNTAL DE MADERA	1,23	0,18	
CM00200	0,002 m3	MADERA DE PINO EN TABLA	195,18	0,39	
CM00300	0,008 m3	MADERA DE PINO EN TABLON	225,64	1,81	
WW00400	1,250 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,38	
Suma la partida.....					11,08
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					11,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

APARTADO 0010204 DECANTADORES SECUNDARIOS

E02ZM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO			
		Ex cavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O01A070	0,125 h.	Peón ordinario	14,45	1,81	
M05EN030	0,196 h.	Ex cav .hidr.neumáticos 100 CV	47,57	9,32	
Suma la partida.....					11,13
Costes indirectos.....					0,67
TOTAL PARTIDA.....					11,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

C332acb	m3	Relleno localizado zanjas y cimentaciones con suelos desmonte			
		Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con suelos procedente desmonte, extendido humectado y compactado.			
MO1000000	0,005 h	Capataz	18,14	0,09	
MO6000000	0,050 h	Peón Ordinario	14,45	0,72	
MQ0620bb	0,009 h	Camión caja fija con cisterna para agua de 16 t	69,88	0,63	
MQ0500cd	0,025 h	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	23,25	0,58	
MQ0418a	0,020 h	Retroexcavadora mixta	64,42	1,29	
MT0110	0,090 m3	Agua	0,54	0,05	
Suma la partida.....					3,36
Costes indirectos.....					0,20
TOTAL PARTIDA.....					3,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

U02CTT040	m3	TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC			
		Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.			
M05EN030	0,040 h.	Ex cav .hidr.neumáticos 100 CV	47,57	1,90	
M07CB030	0,165 h.	Camión basculante 6x4 20 t.	38,83	6,41	
M07N050	1,000 m3	Canon de tierra a vertedero	0,31	0,31	
Suma la partida.....					8,62
Costes indirectos.....					0,52
TOTAL PARTIDA.....					9,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

15MCC00001	m2	COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CÓN PISÓN MECÁNICO			
		Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.			
TP00100	0,120 h	PEÓN ESPECIAL	14,55	1,75	
GW00100	0,060 m3	AGUA POTABLE	0,54	0,03	
MR00200	0,040 h	PISÓN MECÁNICO MANUAL	3,01	0,12	
Suma la partida.....					1,90
Costes indirectos.....					0,11
TOTAL PARTIDA.....					2,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con UN CÉNTIMO

E02RP020	m2	REFINO MANUAL			
		Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y batches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.			
O01A070	0,310 h.	Peón ordinario	14,45	4,48	
Suma la partida.....					4,48
Costes indirectos.....					0,27
TOTAL PARTIDA.....					4,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
15MWW00101	m2		ENTIBACIÓN CUAJADA EN EXCAVACIONES			
			Entibación cuajada en excavaciones de tierras, realizada con tablonés y codales de pino, incluso desentibado y p.p. de elementos complementarios. Medida la superficie de entibación útil.			
TO02100	0,400	h	OFICIAL 1ª	15,36	6,14	
TP00100	0,150	h	PEÓN ESPECIAL	14,55	2,18	
CE00100	0,150	m	PUNTAL DE MADERA	1,23	0,18	
CM00200	0,002	m3	MADERA DE PINO EN TABLA	195,18	0,39	
CM00300	0,008	m3	MADERA DE PINO EN TABLON	225,64	1,81	
WW00400	1,250	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,38	

Suma la partida.....	11,08
Costes indirectos.....	6,00%
TOTAL PARTIDA.....	11,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

APARTADO 0010205 CANAL DE CLORACIÓN

E02ZM030	m3		EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO			
			Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O01A070	0,125	h.	Peón ordinario	14,45	1,81	
M05EN030	0,196	h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	47,57	9,32	

Suma la partida.....	11,13
Costes indirectos.....	6,00%
TOTAL PARTIDA.....	11,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

C332acb	m3		Relleno localizado zanjas y cimentaciones con suelos desmonte			
			Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con suelos procedente desmonte, extendido humectado y compactado.			
MO1000000	0,005	h	Capataz	18,14	0,09	
MO6000000	0,050	h	Peón Ordinario	14,45	0,72	
MQ0620bb	0,009	h	Camión caja fija con cisterna para agua de 16 t	69,88	0,63	
MQ0500cd	0,025	h	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	23,25	0,58	
MQ0418a	0,020	h	Retroexcavadora mixta	64,42	1,29	
MT0110	0,090	m3	Agua	0,54	0,05	

Suma la partida.....	3,36
Costes indirectos.....	6,00%
TOTAL PARTIDA.....	3,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

U02CTT040	m3		TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC			
			Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.			
M05EN030	0,040	h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	47,57	1,90	
M07CB030	0,165	h.	Camión basculante 6x4 20 t.	38,83	6,41	
M07N050	1,000	m3	Canon de tierra a vertedero	0,31	0,31	

Suma la partida.....	8,62
Costes indirectos.....	6,00%
TOTAL PARTIDA.....	9,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

15MCC00001	m2		COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CON PISÓN MECÁNICO			
			Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refinado de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.			
TP00100	0,120	h	PEÓN ESPECIAL	14,55	1,75	
GW00100	0,060	m3	AGUA POTABLE	0,54	0,03	
MR00200	0,040	h	PISÓN MECÁNICO MANUAL	3,01	0,12	

Suma la partida.....	1,90
Costes indirectos.....	6,00%
TOTAL PARTIDA.....	2,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con UN CÉNTIMO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E02RP020	m2	REFINO MANUAL Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.			
O01A070	0,310 h.	Peón ordinario	14,45	4,48	
Suma la partida.....					4,48
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					4,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

15MWW00101	m2	ENTIBACIÓN CUAJADA EN EXCAVACIONES Entibación cuajada en excavaciones de tierras, realizada con tablonos y codales de pino, incluso desentibado y p.p. de elementos complementarios. Medida la superficie de entibación útil.			
TO02100	0,400 h	OFICIAL 1ª	15,36	6,14	
TP00100	0,150 h	PEÓN ESPECIAL	14,55	2,18	
CE00100	0,150 m	PUNTAL DE MADERA	1,23	0,18	
CM00200	0,002 m3	MADERA DE PINO EN TABLA	195,18	0,39	
CM00300	0,008 m3	MADERA DE PINO EN TABLON	225,64	1,81	
WW00400	1,250 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,38	
Suma la partida.....					11,08
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					11,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

APARTADO 0010206 ESPESADOR

E02ZM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O01A070	0,125 h.	Peón ordinario	14,45	1,81	
M05EN030	0,196 h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	47,57	9,32	
Suma la partida.....					11,13
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					11,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

U02CTT040	m3	TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.			
M05EN030	0,040 h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	47,57	1,90	
M07CB030	0,165 h.	Camión basculante 6x4 20 t.	38,83	6,41	
M07N050	1,000 m3	Canon de tierra a vertedero	0,31	0,31	
Suma la partida.....					8,62
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					9,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

15MCC00001	m2	COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CON PISÓN MECÁNICO Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.			
TP00100	0,120 h	PEÓN ESPECIAL	14,55	1,75	
GW00100	0,060 m3	AGUA POTABLE	0,54	0,03	
MR00200	0,040 h	PISÓN MECÁNICO MANUAL	3,01	0,12	
Suma la partida.....					1,90
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					2,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con UN CÉNTIMO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E02RP020	m2	REFINO MANUAL Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.			
O01A070	0,310 h.	Peón ordinario	14,45	4,48	
Suma la partida.....					4,48
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					4,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

APARTADO 0010207 ARQUETA DE UNIFICACIÓN

E02ZM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Ex cavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O01A070	0,125 h.	Peón ordinario	14,45	1,81	
M05EN030	0,196 h.	Ex cav .hidr.neumáticos 100 CV	47,57	9,32	
Suma la partida.....					11,13
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					11,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

C332acb	m3	Relleno localizado zanjas y cimentaciones con suelos desmonte Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con suelos procedente desmonte, extendido humectado y compactado.			
MO1000000	0,005 h	Capataz	18,14	0,09	
MO6000000	0,050 h	Peón Ordinario	14,45	0,72	
MQ0620bb	0,009 h	Camión caja fija con cisterna para agua de 16 t	69,88	0,63	
MQ0500cd	0,025 h	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	23,25	0,58	
MQ0418a	0,020 h	Retroexcavadora mixta	64,42	1,29	
MT0110	0,090 m3	Agua	0,54	0,05	
Suma la partida.....					3,36
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					3,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

U02CTT040	m3	TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.			
M05EN030	0,040 h.	Ex cav .hidr.neumáticos 100 CV	47,57	1,90	
M07CB030	0,165 h.	Camión basculante 6x4 20 t.	38,83	6,41	
M07N050	1,000 m3	Canon de tierra a vertedero	0,31	0,31	
Suma la partida.....					8,62
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					9,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

15MCC00001	m2	COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CON PISÓN MECÁNICO Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.			
TP00100	0,120 h	PEÓN ESPECIAL	14,55	1,75	
GW00100	0,060 m3	AGUA POTABLE	0,54	0,03	
MR00200	0,040 h	PISÓN MECÁNICO MANUAL	3,01	0,12	
Suma la partida.....					1,90
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					2,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E02RP020	m2	REFINO MANUAL Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.			
O01A070	0,310 h.	Peón ordinario	14,45	4,48	
Suma la partida.....					4,48
Costes indirectos.....					6,00% 0,27
TOTAL PARTIDA.....					4,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

15MWW00101	m2	ENTIBACIÓN CUAJADA EN EXCAVACIONES Entibación cuajada en excavaciones de tierras, realizada con tablonos y codales de pino, incluso desentibado y p.p. de elementos complementarios. Medida la superficie de entibación útil.			
TO02100	0,400 h	OFICIAL 1ª	15,36	6,14	
TP00100	0,150 h	PEÓN ESPECIAL	14,55	2,18	
CE00100	0,150 m	PUNTAL DE MADERA	1,23	0,18	
CM00200	0,002 m3	MADERA DE PINO EN TABLA	195,18	0,39	
CM00300	0,008 m3	MADERA DE PINO EN TABLON	225,64	1,81	
WW00400	1,250 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,38	
Suma la partida.....					11,08
Costes indirectos.....					6,00% 0,66
TOTAL PARTIDA.....					11,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

APARTADO 0010208 ARQUETA DE SEPARACIÓN

E02ZM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O01A070	0,125 h.	Peón ordinario	14,45	1,81	
M05EN030	0,196 h.	Ex cav .hidr.neumáticos 100 CV	47,57	9,32	
Suma la partida.....					11,13
Costes indirectos.....					6,00% 0,67
TOTAL PARTIDA.....					11,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

C332acb	m3	Relleno localizado zanjas y cimentaciones con suelos desmonte Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con suelos procedente desmonte, extendido humectado y compactado.			
MO1000000	0,005 h	Capataz	18,14	0,09	
MO6000000	0,050 h	Peón Ordinario	14,45	0,72	
MQ0620bb	0,009 h	Camión caja fija con cisterna para agua de 16 t	69,88	0,63	
MQ0500cd	0,025 h	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	23,25	0,58	
MQ0418a	0,020 h	Retroexcavadora mixta	64,42	1,29	
MT0110	0,090 m3	Agua	0,54	0,05	
Suma la partida.....					3,36
Costes indirectos.....					6,00% 0,20
TOTAL PARTIDA.....					3,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

U02CTT040	m3	TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.			
M05EN030	0,040 h.	Ex cav .hidr.neumáticos 100 CV	47,57	1,90	
M07CB030	0,165 h.	Camión basculante 6x4 20 t.	38,83	6,41	
M07N050	1,000 m3	Canon de tierra a vertedero	0,31	0,31	
Suma la partida.....					8,62
Costes indirectos.....					6,00% 0,52
TOTAL PARTIDA.....					9,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
15MCC00001	m2		COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CON PISÓN MECÁNICO			
			Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.			
TP00100	0,120	h	PEÓN ESPECIAL	14,55	1,75	
GW00100	0,060	m3	AGUA POTABLE	0,54	0,03	
MR00200	0,040	h	PISÓN MECÁNICO MANUAL	3,01	0,12	
Suma la partida.....						1,90
Costes indirectos.....						0,11
TOTAL PARTIDA.....						2,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con UN CÉNTIMOS

E02RP020	m2		REFINO MANUAL			
			Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.			
O01A070	0,310	h.	Peón ordinario	14,45	4,48	
Suma la partida.....						4,48
Costes indirectos.....						0,27
TOTAL PARTIDA.....						4,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

15MWW00101	m2		ENTIBACIÓN CUAJADA EN EXCAVACIONES			
			Entibación cuajada en excavaciones de tierras, realizada con tablonos y codales de pino, incluso desentibado y p.p. de elementos complementarios. Medida la superficie de entibación útil.			
TO02100	0,400	h	OFICIAL 1ª	15,36	6,14	
TP00100	0,150	h	PEÓN ESPECIAL	14,55	2,18	
CE00100	0,150	m	PUNTAL DE MADERA	1,23	0,18	
CM00200	0,002	m3	MADERA DE PINO EN TABLA	195,18	0,39	
CM00300	0,008	m3	MADERA DE PINO EN TABLON	225,64	1,81	
WW00400	1,250	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,38	
Suma la partida.....						11,08
Costes indirectos.....						0,66
TOTAL PARTIDA.....						11,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

APARTADO 0010209 CANAL

E02ZM030	m3		EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO			
			Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O01A070	0,125	h.	Peón ordinario	14,45	1,81	
M05EN030	0,196	h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	47,57	9,32	
Suma la partida.....						11,13
Costes indirectos.....						0,67
TOTAL PARTIDA.....						11,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

C332acb	m3		Relleno localizado zanjas y cimentaciones con suelos desmonte			
			Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con suelos procedente desmonte, extendido humectado y compactado.			
MO1000000	0,005	h	Capataz	18,14	0,09	
MO6000000	0,050	h	Peón Ordinario	14,45	0,72	
MQ0620bb	0,009	h	Camión caja fija con cisterna para agua de 16 t	69,88	0,63	
MQ0500cd	0,025	h	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	23,25	0,58	
MQ0418a	0,020	h	Retroexcavadora mixta	64,42	1,29	
MT0110	0,090	m3	Agua	0,54	0,05	
Suma la partida.....						3,36
Costes indirectos.....						0,20
TOTAL PARTIDA.....						3,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U02CTT040		m3	TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC			
			Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.			
M05EN030	0,040	h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	47,57	1,90	
M07CB030	0,165	h.	Camión basculante 6x4 20 t.	38,83	6,41	
M07N050	1,000	m3	Canon de tierra a vertedero	0,31	0,31	
Suma la partida.....						8,62
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA.....						9,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

15MCC00001		m2	COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CON PISÓN MECÁNICO			
			Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.			
TP00100	0,120	h.	PEÓN ESPECIAL	14,55	1,75	
GW00100	0,060	m3	AGUA POTABLE	0,54	0,03	
MR00200	0,040	h.	PISÓN MECÁNICO MANUAL	3,01	0,12	
Suma la partida.....						1,90
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA.....						2,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con UN CÉNTIMO

E02RP020		m2	REFINO MANUAL			
			Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.			
O01A070	0,310	h.	Peón ordinario	14,45	4,48	
Suma la partida.....						4,48
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA.....						4,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

15MWW00101		m2	ENTIBACIÓN CUAJADA EN EXCAVACIONES			
			Entibación cuajada en excavaciones de tierras, realizada con tabloncillos y codales de pino, incluso desentibado y p.p. de elementos complementarios. Medida la superficie de entibación útil.			
TO02100	0,400	h.	OFICIAL 1ª	15,36	6,14	
TP00100	0,150	h.	PEÓN ESPECIAL	14,55	2,18	
CE00100	0,150	m	PUNTAL DE MADERA	1,23	0,18	
CM00200	0,002	m3	MADERA DE PINO EN TABLA	195,18	0,39	
CM00300	0,008	m3	MADERA DE PINO EN TABLON	225,64	1,81	
WW00400	1,250	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,38	
Suma la partida.....						11,08
Costes indirectos.....						6,00%
TOTAL PARTIDA.....						11,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

SUBCAPÍTULO 00103 ESTRUCTURAS

APARTADO 0010301 POZO DE GRUESOS Y DESBASTE

03WSS80000 m2 CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO						
Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.						
TO02200	0,050	h	OFICIAL 2ª	14,91	0,75	
TP00100	0,075	h	PEÓN ESPECIAL	14,55	1,09	
CH04020	0,110	m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I, SUMINISTRADO	56,63	6,23	
Suma la partida.....						8,07
Costes indirectos.....					6,00%	0,48
TOTAL PARTIDA.....						8,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

P01HC11 m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/IV						
Hormigón HA-30/P/20/IV central						
P01HC112	1,000	m3	Hormigón HA-30/P/20/IV central	71,66	71,66	
MO6000000	0,400	h	Peón Ordinario	14,45	5,78	
MQ0800bc	0,150	h	Central de hormigonado de 90 m3/h	107,26	16,09	
MQ0860b	0,100	h	Camión hormigonera de 9 m3	58,12	5,81	
Suma la partida.....						99,34
Costes indirectos.....					6,00%	5,96
TOTAL PARTIDA.....						105,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

U03CA020 kg ACERO CORRUGADO B 500 S						
Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.						
O01BF030	0,012	h.	Oficial 1ª Ferrallista	15,36	0,18	
O01BF040	0,012	h.	Ayudante- Ferrallista	14,70	0,18	
P03AC200	1,080	kg	Acero corrugado B 500 S/SD	1,82	1,97	
P03AA020	0,005	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,44	0,01	
Suma la partida.....						2,34
Costes indirectos.....					6,00%	0,14
TOTAL PARTIDA.....						2,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

U03CEF020 m2 ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT.						
Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.						
O01BE010	0,190	h.	Oficial 1ª Encofrador	15,36	2,92	
O01BE020	0,190	h.	Ayudante- Encofrador	14,70	2,79	
M12EF020	1,000	m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	0,55	0,55	
P01DC010	0,075	kg	Aditivo desencofrante	1,43	0,11	
M12EF040	0,500	m.	Fleje para encofrado metálico	0,20	0,10	
P03AA020	0,008	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,44	0,01	
P01UC030	0,040	kg	Puntas 20x100	1,23	0,05	
Suma la partida.....						6,53
Costes indirectos.....					6,00%	0,39
TOTAL PARTIDA.....						6,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03ERT80050	m2		ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN			
			Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrante, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.			
TO00400	0,650	h	OF. 1ª ENCOFRADOR	15,36	9,98	
TP00100	0,650	h	PEÓN ESPECIAL	14,55	9,46	
CE80000	0,010	u	PUNTAL METÁLICO TELESC. HASTA 3 m (PARA 150 USOS)	7,10	0,07	
CM00300	0,008	m3	MADERA DE PINO EN TABLON	225,64	1,81	
CM00500	0,100	u	PANEL METÁLICO 50x300 cm	70,92	7,09	
CW00600	0,300	l	DESENCOFRANTE	1,72	0,52	
WW00400	3,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,90	

Suma la partida.....		29,83
Costes indirectos.....	6,00%	1,79
TOTAL PARTIDA.....		31,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

11SEA80050	m		ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES			
			Escalera metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm, incluso garras de fijación, imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud ejecutada.			
ATC00100	0,500	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	29,91	14,96	
CA00320	7,000	kg	ACERO B 500 S	0,81	5,67	
WW00300	0,500	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,28	
WW00400	1,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	

Suma la partida.....		21,21
Costes indirectos.....	6,00%	1,27
TOTAL PARTIDA.....		22,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

APARTADO 0010302 DESARENADOR

03WSS80000	m2		CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO			
			Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.			
TO02200	0,050	h	OFICIAL 2ª	14,91	0,75	
TP00100	0,075	h	PEÓN ESPECIAL	14,55	1,09	
CH04020	0,110	m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I, SUMINISTRADO	56,63	6,23	

Suma la partida.....		8,07
Costes indirectos.....	6,00%	0,48
TOTAL PARTIDA.....		8,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

P01HC11	m3		HORMIGÓN HA-30/P/20/IV			
P01HC112	1,000	m3	Hormigón HA-30/P/20/IV central	71,66	71,66	
MO6000000	0,400	h	Peón Ordinario	14,45	5,78	
MQ0800bc	0,150	h	Central de hormigonado de 90 m3/h	107,26	16,09	
MQ0860b	0,100	h	Camión hormigonera de 9 m3	58,12	5,81	

Suma la partida.....		99,34
Costes indirectos.....	6,00%	5,96
TOTAL PARTIDA.....		105,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U03CA020	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S			
		Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.			
O01BF030	0,012 h.	Oficial 1ª Ferrallista	15,36	0,18	
O01BF040	0,012 h.	Ayudante- Ferrallista	14,70	0,18	
P03AC200	1,080 kg	Acero corrugado B 500 S/SD	1,82	1,97	
P03AA020	0,005 kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,44	0,01	
Suma la partida.....					2,34
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					2,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

U03CEF020	m2	ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT.			
		Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.			
O01BE010	0,190 h.	Oficial 1ª Encofrador	15,36	2,92	
O01BE020	0,190 h.	Ayudante- Encofrador	14,70	2,79	
M12EF020	1,000 m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	0,55	0,55	
P01DC010	0,075 kg	Aditivo desencofrante	1,43	0,11	
M12EF040	0,500 m.	Fleje para encofrado metálico	0,20	0,10	
P03AA020	0,008 kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,44	0,01	
P01UC030	0,040 kg	Puntas 20x100	1,23	0,05	
Suma la partida.....					6,53
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					6,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

03ERT80050	m2	ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN			
		Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrante, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.			
TO00400	0,650 h	OF. 1ª ENCOFRADOR	15,36	9,98	
TP00100	0,650 h	PEÓN ESPECIAL	14,55	9,46	
CE80000	0,010 u	PUNTAL METÁLICO TELESC. HASTA 3 m (PARA 150 USOS)	7,10	0,07	
CM00300	0,008 m3	MADERA DE PINO EN TABLON	225,64	1,81	
CM00500	0,100 u	PANEL METÁLICO 50x300 cm	70,92	7,09	
CW00600	0,300 l	DESENCOFRANTE	1,72	0,52	
WW00400	3,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,90	
Suma la partida.....					29,83
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					31,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

11SEA80050	m	ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES			
		Escalera metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm,incluso garras de fijación , imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud ejecutada.			
ATC00100	0,500 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	29,91	14,96	
CA00320	7,000 kg	ACERO B 500 S	0,81	5,67	
WW00300	0,500 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,28	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
Suma la partida.....					21,21
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					22,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

APARTADO 0010303 CANALES

03WSS80000	m2	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.			
TO02200	0,050 h	OFICIAL 2ª	14,91	0,75	
TP00100	0,075 h	PEÓN ESPECIAL	14,55	1,09	
CH04020	0,110 m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I, SUMINISTRADO	56,63	6,23	
Suma la partida.....					8,07
Costes indirectos.....					0,48
TOTAL PARTIDA.....					8,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

P01HC11	m3	HORMIGÓN HA-30/P/20/IV			
P01HC112	1,000 m3	Hormigón HA-30/P/20/IV central	71,66	71,66	
MO6000000	0,400 h	Peón Ordinario	14,45	5,78	
MQ0800bc	0,150 h	Central de hormigonado de 90 m3/h	107,26	16,09	
MQ0860b	0,100 h	Camión hormigonera de 9 m3	58,12	5,81	
Suma la partida.....					99,34
Costes indirectos.....					5,96
TOTAL PARTIDA.....					105,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

U03CA020	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.			
O01BF030	0,012 h.	Oficial 1ª Ferrallista	15,36	0,18	
O01BF040	0,012 h.	Ayudante- Ferrallista	14,70	0,18	
P03AC200	1,080 kg	Acero corrugado B 500 S/SD	1,82	1,97	
P03AA020	0,005 kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,44	0,01	
Suma la partida.....					2,34
Costes indirectos.....					0,14
TOTAL PARTIDA.....					2,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

U03CEF020	m2	ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT. Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.			
O01BE010	0,190 h.	Oficial 1ª Encofrador	15,36	2,92	
O01BE020	0,190 h.	Ayudante- Encofrador	14,70	2,79	
M12EF020	1,000 m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	0,55	0,55	
P01DC010	0,075 kg	Aditivo desencofrante	1,43	0,11	
M12EF040	0,500 m.	Fleje para encofrado metálico	0,20	0,10	
P03AA020	0,008 kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,44	0,01	
P01UC030	0,040 kg	Puntas 20x100	1,23	0,05	
Suma la partida.....					6,53
Costes indirectos.....					0,39
TOTAL PARTIDA.....					6,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03ERT80050	m2		ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN			
			Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrante, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.			
TO00400	0,650	h	OF. 1ª ENCOFRADOR	15,36	9,98	
TP00100	0,650	h	PEÓN ESPECIAL	14,55	9,46	
CE80000	0,010	u	PUNTAL METÁLICO TELESC. HASTA 3 m (PARA 150 USOS)	7,10	0,07	
CM00300	0,008	m3	MADERA DE PINO EN TABLON	225,64	1,81	
CM00500	0,100	u	PANEL METÁLICO 50x300 cm	70,92	7,09	
CW00600	0,300	l	DESENCOFRANTE	1,72	0,52	
WW00400	3,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,90	
Suma la partida.....						29,83
Costes indirectos.....						6,00% 1,79
TOTAL PARTIDA.....						31,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

11SEA80050	m		ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES			
			Escalera metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm, incluso garras de fijación, imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud ejecutada.			
ATC00100	0,500	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	29,91	14,96	
CA00320	7,000	kg	ACERO B 500 S	0,81	5,67	
WW00300	0,500	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,28	
WW00400	1,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
Suma la partida.....						21,21
Costes indirectos.....						6,00% 1,27
TOTAL PARTIDA.....						22,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

APARTADO 0010304 REACTOR BIOLÓGICO

03WSS80000	m2		CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO			
			Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.			
TO02200	0,050	h	OFICIAL 2ª	14,91	0,75	
TP00100	0,075	h	PEÓN ESPECIAL	14,55	1,09	
CH04020	0,110	m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I, SUMINISTRADO	56,63	6,23	
Suma la partida.....						8,07
Costes indirectos.....						6,00% 0,48
TOTAL PARTIDA.....						8,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

P01HC11	m3		HORMIGÓN HA-30/P/20/IV			
P01HC112	1,000	m3	Hormigón HA-30/P/20/IV central	71,66	71,66	
MO6000000	0,400	h	Peón Ordinario	14,45	5,78	
MQ0800bc	0,150	h	Central de hormigonado de 90 m3/h	107,26	16,09	
MQ0860b	0,100	h	Camión hormigonera de 9 m3	58,12	5,81	
Suma la partida.....						99,34
Costes indirectos.....						6,00% 5,96
TOTAL PARTIDA.....						105,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U03CA020	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S			
		Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.			
O01BF030	0,012 h.	Oficial 1ª Ferrallista	15,36	0,18	
O01BF040	0,012 h.	Ayudante- Ferrallista	14,70	0,18	
P03AC200	1,080 kg	Acero corrugado B 500 S/SD	1,82	1,97	
P03AA020	0,005 kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,44	0,01	
Suma la partida.....					2,34
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					2,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

U03CEF020	m2	ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT.			
		Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.			
O01BE010	0,190 h.	Oficial 1ª Encofrador	15,36	2,92	
O01BE020	0,190 h.	Ayudante- Encofrador	14,70	2,79	
M12EF020	1,000 m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	0,55	0,55	
P01DC010	0,075 kg	Aditivo desencofrante	1,43	0,11	
M12EF040	0,500 m.	Fleje para encofrado metálico	0,20	0,10	
P03AA020	0,008 kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,44	0,01	
P01UC030	0,040 kg	Puntas 20x100	1,23	0,05	
Suma la partida.....					6,53
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					6,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

03ERT80050	m2	ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN			
		Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrante, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.			
TO00400	0,650 h	OF. 1ª ENCOFRADOR	15,36	9,98	
TP00100	0,650 h	PEÓN ESPECIAL	14,55	9,46	
CE80000	0,010 u	PUNTAL METÁLICO TELESC. HASTA 3 m (PARA 150 USOS)	7,10	0,07	
CM00300	0,008 m3	MADERA DE PINO EN TABLON	225,64	1,81	
CM00500	0,100 u	PANEL METÁLICO 50x300 cm	70,92	7,09	
CW00600	0,300 l	DESENCOFRANTE	1,72	0,52	
WW00400	3,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,90	
Suma la partida.....					29,83
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					31,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

11SEA80050	m	ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES			
		Escalera metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm,incluso garras de fijación , imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud ejecutada.			
ATC00100	0,500 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	29,91	14,96	
CA00320	7,000 kg	ACERO B 500 S	0,81	5,67	
WW00300	0,500 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,28	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
Suma la partida.....					21,21
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					22,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

APARTADO 0010305 DECANTADORES SECUNDARIOS

03WSS80000	m2	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.			
TO02200	0,050 h	OFICIAL 2ª	14,91	0,75	
TP00100	0,075 h	PEÓN ESPECIAL	14,55	1,09	
CH04020	0,110 m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I, SUMINISTRADO	56,63	6,23	
Suma la partida.....					8,07
Costes indirectos.....					6,00% 0,48
TOTAL PARTIDA.....					8,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

P01HC11	m3	HORMIGÓN HA-30/P/20/IV			
P01HC112	1,000 m3	Hormigón HA-30/P/20/IV central	71,66	71,66	
MO6000000	0,400 h	Peón Ordinario	14,45	5,78	
MQ0800bc	0,150 h	Central de hormigonado de 90 m3/h	107,26	16,09	
MQ0860b	0,100 h	Camión hormigonera de 9 m3	58,12	5,81	
Suma la partida.....					99,34
Costes indirectos.....					6,00% 5,96
TOTAL PARTIDA.....					105,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

U03CA020	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.			
O01BF030	0,012 h.	Oficial 1ª Ferrallista	15,36	0,18	
O01BF040	0,012 h.	Ayudante- Ferrallista	14,70	0,18	
P03AC200	1,080 kg	Acero corrugado B 500 S/SD	1,82	1,97	
P03AA020	0,005 kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,44	0,01	
Suma la partida.....					2,34
Costes indirectos.....					6,00% 0,14
TOTAL PARTIDA.....					2,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

U03CEF020	m2	ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT. Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.			
O01BE010	0,190 h.	Oficial 1ª Encofrador	15,36	2,92	
O01BE020	0,190 h.	Ayudante- Encofrador	14,70	2,79	
M12EF020	1,000 m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	0,55	0,55	
P01DC010	0,075 kg	Aditivo desencofrante	1,43	0,11	
M12EF040	0,500 m.	Fleje para encofrado metálico	0,20	0,10	
P03AA020	0,008 kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,44	0,01	
P01UC030	0,040 kg	Puntas 20x100	1,23	0,05	
Suma la partida.....					6,53
Costes indirectos.....					6,00% 0,39
TOTAL PARTIDA.....					6,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03ERT80050	m2		ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN			
			Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrante, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.			
TO00400	0,650	h	OF. 1ª ENCOFRADOR	15,36	9,98	
TP00100	0,650	h	PEÓN ESPECIAL	14,55	9,46	
CE80000	0,010	u	PUNTAL METÁLICO TELESC. HASTA 3 m (PARA 150 USOS)	7,10	0,07	
CM00300	0,008	m3	MADERA DE PINO EN TABLON	225,64	1,81	
CM00500	0,100	u	PANEL METÁLICO 50x300 cm	70,92	7,09	
CW00600	0,300	l	DESENCOFRANTE	1,72	0,52	
WW00400	3,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,90	
Suma la partida.....						29,83
Costes indirectos.....						6,00% 1,79
TOTAL PARTIDA.....						31,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

11SEA80050	m		ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES			
			Escalera metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm, incluso garras de fijación, imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud ejecutada.			
ATC00100	0,500	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	29,91	14,96	
CA00320	7,000	kg	ACERO B 500 S	0,81	5,67	
WW00300	0,500	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,28	
WW00400	1,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
Suma la partida.....						21,21
Costes indirectos.....						6,00% 1,27
TOTAL PARTIDA.....						22,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

APARTADO 0010306 ESPESADOR

03WSS80000	m2		CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO			
			Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.			
TO02200	0,050	h	OFICIAL 2ª	14,91	0,75	
TP00100	0,075	h	PEÓN ESPECIAL	14,55	1,09	
CH04020	0,110	m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I, SUMINISTRADO	56,63	6,23	
Suma la partida.....						8,07
Costes indirectos.....						6,00% 0,48
TOTAL PARTIDA.....						8,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

P01HC11	m3		HORMIGÓN HA-30/P/20/IV			
P01HC112	1,000	m3	Hormigón HA-30/P/20/IV central	71,66	71,66	
MO6000000	0,400	h	Peón Ordinario	14,45	5,78	
MQ0800bc	0,150	h	Central de hormigonado de 90 m3/h	107,26	16,09	
MQ0860b	0,100	h	Camión hormigonera de 9 m3	58,12	5,81	
Suma la partida.....						99,34
Costes indirectos.....						6,00% 5,96
TOTAL PARTIDA.....						105,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U03CA020	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S			
		Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.			
O01BF030	0,012 h.	Oficial 1ª Ferrallista	15,36	0,18	
O01BF040	0,012 h.	Ayudante- Ferrallista	14,70	0,18	
P03AC200	1,080 kg	Acero corrugado B 500 S/SD	1,82	1,97	
P03AA020	0,005 kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,44	0,01	
Suma la partida.....					2,34
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					2,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

U03CEF020	m2	ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT.			
		Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.			
O01BE010	0,190 h.	Oficial 1ª Encofrador	15,36	2,92	
O01BE020	0,190 h.	Ayudante- Encofrador	14,70	2,79	
M12EF020	1,000 m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	0,55	0,55	
P01DC010	0,075 kg	Aditivo desencofrante	1,43	0,11	
M12EF040	0,500 m.	Fleje para encofrado metálico	0,20	0,10	
P03AA020	0,008 kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,44	0,01	
P01UC030	0,040 kg	Puntas 20x100	1,23	0,05	
Suma la partida.....					6,53
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					6,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

03ERT80050	m2	ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN			
		Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrante, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.			
TO00400	0,650 h	OF. 1ª ENCOFRADOR	15,36	9,98	
TP00100	0,650 h	PEÓN ESPECIAL	14,55	9,46	
CE80000	0,010 u	PUNTAL METÁLICO TELESC. HASTA 3 m (PARA 150 USOS)	7,10	0,07	
CM00300	0,008 m3	MADERA DE PINO EN TABLON	225,64	1,81	
CM00500	0,100 u	PANEL METÁLICO 50x300 cm	70,92	7,09	
CW00600	0,300 l	DESENCOFRANTE	1,72	0,52	
WW00400	3,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,90	
Suma la partida.....					29,83
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					31,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

11SEA80050	m	ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES			
		Escalera metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm,incluso garras de fijación , imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud ejecutada.			
ATC00100	0,500 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	29,91	14,96	
CA00320	7,000 kg	ACERO B 500 S	0,81	5,67	
WW00300	0,500 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,28	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
Suma la partida.....					21,21
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					22,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

APARTADO 0010307 CANAL DE CLORACIÓN

03WSS80000	m2	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.			
TO02200	0,050 h	OFICIAL 2ª	14,91	0,75	
TP00100	0,075 h	PEÓN ESPECIAL	14,55	1,09	
CH04020	0,110 m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I, SUMINISTRADO	56,63	6,23	
Suma la partida.....					8,07
Costes indirectos.....					0,48
TOTAL PARTIDA.....					8,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

P01HC11	m3	HORMIGÓN HA-30/P/20/IV			
P01HC112	1,000 m3	Hormigón HA-30/P/20/IV central	71,66	71,66	
MO6000000	0,400 h	Peón Ordinario	14,45	5,78	
MQ0800bc	0,150 h	Central de hormigonado de 90 m3/h	107,26	16,09	
MQ0860b	0,100 h	Camión hormigonera de 9 m3	58,12	5,81	
Suma la partida.....					99,34
Costes indirectos.....					5,96
TOTAL PARTIDA.....					105,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

U03CA020	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.			
O01BF030	0,012 h.	Oficial 1ª Ferrallista	15,36	0,18	
O01BF040	0,012 h.	Ayudante- Ferrallista	14,70	0,18	
P03AC200	1,080 kg	Acero corrugado B 500 S/SD	1,82	1,97	
P03AA020	0,005 kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,44	0,01	
Suma la partida.....					2,34
Costes indirectos.....					0,14
TOTAL PARTIDA.....					2,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

U03CEF020	m2	ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT. Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.			
O01BE010	0,190 h.	Oficial 1ª Encofrador	15,36	2,92	
O01BE020	0,190 h.	Ayudante- Encofrador	14,70	2,79	
M12EF020	1,000 m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	0,55	0,55	
P01DC010	0,075 kg	Aditivo desencofrante	1,43	0,11	
M12EF040	0,500 m.	Fleje para encofrado metálico	0,20	0,10	
P03AA020	0,008 kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,44	0,01	
P01UC030	0,040 kg	Puntas 20x100	1,23	0,05	
Suma la partida.....					6,53
Costes indirectos.....					0,39
TOTAL PARTIDA.....					6,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03ERT80050	m2		ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN			
			Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrante, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.			
TO00400	0,650	h	OF. 1ª ENCOFRADOR	15,36	9,98	
TP00100	0,650	h	PEÓN ESPECIAL	14,55	9,46	
CE80000	0,010	u	PUNTAL METÁLICO TELESC. HASTA 3 m (PARA 150 USOS)	7,10	0,07	
CM00300	0,008	m3	MADERA DE PINO EN TABLON	225,64	1,81	
CM00500	0,100	u	PANEL METÁLICO 50x300 cm	70,92	7,09	
CW00600	0,300	l	DESENCOFRANTE	1,72	0,52	
WW00400	3,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,90	

Suma la partida.....		29,83
Costes indirectos.....	6,00%	1,79
TOTAL PARTIDA.....		31,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

11SEA80050	m		ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES			
			Escalera metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm, incluso garras de fijación, imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud ejecutada.			
ATC00100	0,500	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	29,91	14,96	
CA00320	7,000	kg	ACERO B 500 S	0,81	5,67	
WW00300	0,500	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,28	
WW00400	1,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	

Suma la partida.....		21,21
Costes indirectos.....	6,00%	1,27
TOTAL PARTIDA.....		22,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

APARTADO 0010308 ARQUETA DE UNIFICACIÓN DE CAUDALES

03WSS80000	m2		CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO			
			Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.			
TO02200	0,050	h	OFICIAL 2ª	14,91	0,75	
TP00100	0,075	h	PEÓN ESPECIAL	14,55	1,09	
CH04020	0,110	m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I, SUMINISTRADO	56,63	6,23	

Suma la partida.....		8,07
Costes indirectos.....	6,00%	0,48
TOTAL PARTIDA.....		8,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

P01HC11	m3		HORMIGÓN HA-30/P/20/IV			
P01HC112	1,000	m3	Hormigón HA-30/P/20/IV central	71,66	71,66	
MO6000000	0,400	h	Peón Ordinario	14,45	5,78	
MQ0800bc	0,150	h	Central de hormigonado de 90 m3/h	107,26	16,09	
MQ0860b	0,100	h	Camión hormigonera de 9 m3	58,12	5,81	

Suma la partida.....		99,34
Costes indirectos.....	6,00%	5,96
TOTAL PARTIDA.....		105,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U03CA020	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S			
		Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.			
O01BF030	0,012 h.	Oficial 1ª Ferrallista	15,36	0,18	
O01BF040	0,012 h.	Ayudante- Ferrallista	14,70	0,18	
P03AC200	1,080 kg	Acero corrugado B 500 S/SD	1,82	1,97	
P03AA020	0,005 kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,44	0,01	
Suma la partida.....					2,34
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					2,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

U03CEF020	m2	ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT.			
		Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.			
O01BE010	0,190 h.	Oficial 1ª Encofrador	15,36	2,92	
O01BE020	0,190 h.	Ayudante- Encofrador	14,70	2,79	
M12EF020	1,000 m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	0,55	0,55	
P01DC010	0,075 kg	Aditivo desencofrante	1,43	0,11	
M12EF040	0,500 m.	Fleje para encofrado metálico	0,20	0,10	
P03AA020	0,008 kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,44	0,01	
P01UC030	0,040 kg	Puntas 20x100	1,23	0,05	
Suma la partida.....					6,53
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					6,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

03ERT80050	m2	ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN			
		Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrante, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.			
TO00400	0,650 h	OF. 1ª ENCOFRADOR	15,36	9,98	
TP00100	0,650 h	PEÓN ESPECIAL	14,55	9,46	
CE80000	0,010 u	PUNTAL METÁLICO TELESC. HASTA 3 m (PARA 150 USOS)	7,10	0,07	
CM00300	0,008 m3	MADERA DE PINO EN TABLON	225,64	1,81	
CM00500	0,100 u	PANEL METÁLICO 50x300 cm	70,92	7,09	
CW00600	0,300 l	DESENCOFRANTE	1,72	0,52	
WW00400	3,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,90	
Suma la partida.....					29,83
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					31,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

11SEA80050	m	ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES			
		Escalera metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm,incluso garras de fijación , imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud ejecutada.			
ATC00100	0,500 h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	29,91	14,96	
CA00320	7,000 kg	ACERO B 500 S	0,81	5,67	
WW00300	0,500 u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,28	
WW00400	1,000 u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
Suma la partida.....					21,21
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA.....					22,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
APARTADO 0010309 ARQUETA DE SEPARACIÓN DE CAUDALES						
P01HC11	m3		HORMIGÓN HA-30/P/20/IV			
P01HC112	1,000	m3	Hormigón HA-30/P/20/IV central	71,66	71,66	
MO6000000	0,400	h	Peón Ordinario	14,45	5,78	
MQ0800bc	0,150	h	Central de hormigonado de 90 m3/h	107,26	16,09	
MQ0860b	0,100	h	Camión hormigonera de 9 m3	58,12	5,81	
Suma la partida.....						99,34
Costes indirectos.....						5,96
TOTAL PARTIDA.....						105,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

03WSS80000	m2		CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO			
Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.						
TO02200	0,050	h	OFICIAL 2ª	14,91	0,75	
TP00100	0,075	h	PEÓN ESPECIAL	14,55	1,09	
CH04020	0,110	m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I, SUMINISTRADO	56,63	6,23	
Suma la partida.....						8,07
Costes indirectos.....						0,48
TOTAL PARTIDA.....						8,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

U03CA020	kg		ACERO CORRUGADO B 500 S			
Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.						
O01BF030	0,012	h.	Oficial 1ª Ferrallista	15,36	0,18	
O01BF040	0,012	h.	Ayudante- Ferrallista	14,70	0,18	
P03AC200	1,080	kg	Acero corrugado B 500 S/SD	1,82	1,97	
P03AA020	0,005	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,44	0,01	
Suma la partida.....						2,34
Costes indirectos.....						0,14
TOTAL PARTIDA.....						2,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

U03CEF020	m2		ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT.			
Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.						
O01BE010	0,190	h.	Oficial 1ª Encofrador	15,36	2,92	
O01BE020	0,190	h.	Ayudante- Encofrador	14,70	2,79	
M12EF020	1,000	m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	0,55	0,55	
P01DC010	0,075	kg	Aditivo desencofrante	1,43	0,11	
M12EF040	0,500	m.	Fleje para encofrado metálico	0,20	0,10	
P03AA020	0,008	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,44	0,01	
P01UC030	0,040	kg	Puntas 20x100	1,23	0,05	
Suma la partida.....						6,53
Costes indirectos.....						0,39
TOTAL PARTIDA.....						6,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03ERT80050	m2		ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN			
			Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrante, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.			
TO00400	0,650	h	OF. 1ª ENCOFRADOR	15,36	9,98	
TP00100	0,650	h	PEÓN ESPECIAL	14,55	9,46	
CE80000	0,010	u	PUNTAL METÁLICO TELESC. HASTA 3 m (PARA 150 USOS)	7,10	0,07	
CM00300	0,008	m3	MADERA DE PINO EN TABLON	225,64	1,81	
CM00500	0,100	u	PANEL METÁLICO 50x300 cm	70,92	7,09	
CW00600	0,300	l	DESENCOFRANTE	1,72	0,52	
WW00400	3,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,90	
Suma la partida.....						29,83
Costes indirectos.....						6,00% 1,79
TOTAL PARTIDA.....						31,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

11SEA80050	m		ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES			
			Escalera metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm, incluso garras de fijación , imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud ejecutada.			
ATC00100	0,500	h	CUADRILLA ALBAÑILERÍA, FORMADA POR OFICIAL 1ª Y PEÓN ESP.	29,91	14,96	
CA00320	7,000	kg	ACERO B 500 S	0,81	5,67	
WW00300	0,500	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0,55	0,28	
WW00400	1,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	0,30	
Suma la partida.....						21,21
Costes indirectos.....						6,00% 1,27
TOTAL PARTIDA.....						22,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 002 CONDUCCIONES Y ACCESORIOS

SUBCAPÍTULO 00201 CONDUCCIONES

E03CAP031	m.	TUBER.HGÓN.E-C B.PLANA D=80cm				
		Tubería enterrada de hormigón en masa de enchufe campana de base plana, con junta de goma, de 80 cm. de diámetro interior, colocada sobre cama de arena de río 10 cm espesor, en caso de terrenos compactos, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.				
O01A030	0,500 h.	Oficial primera		15,36	7,68	
O01A060	0,500 h.	Peón especializado		14,55	7,28	
M05RN020	0,240 h.	Retrocargadora neum. 75 CV		38,57	9,26	
P02TE170	1,000 m.	Tubo HM E-C b.plana JG D=90		33,20	33,20	
P01AA030	0,992 m3	Arena de río 0/5 mm.		13,63	13,52	
Suma la partida.....						70,94
Costes indirectos.....					6,00%	4,26
TOTAL PARTIDA.....						75,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

E03CAP001	m	TUBERÍA FUNDICIÓN DÚCTIL D=500mm ENTERRADA				
		Tubería enterrada de fundición dúctil, 500 mm de diámetro nominal, y Clase de Presión C 30, fabricada según norma UNE EN 545:2011 con revestimiento exterior de zinc metálico, cubierto por una capa de acabado de un producto bituminoso o de resina sintética compatible con el zinc, revestida interiormente con mortero de cemento, incluye p.p. de unión flexible cuyos materiales elastoméricos se ajusten a los requisitos de la norma EN 681-1. Colocada sobre cama de arena de río 10 cm espesor, en caso de terrenos compactos, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.				
O01A030	0,500 h.	Oficial primera		15,36	7,68	
O01A060	0,500 h.	Peón especializado		14,55	7,28	
M05RN020	0,240 h.	Retrocargadora neum. 75 CV		38,57	9,26	
P01AA030	0,992 m3	Arena de río 0/5 mm.		13,63	13,52	
P13008	1,000 m	Tubo fundición ø 500 mm clase C30 (p.o.)		114,69	114,69	
Suma la partida.....						152,43
Costes indirectos.....					6,00%	9,15
TOTAL PARTIDA.....						161,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E03CAP002	m	TUBERÍA FUNDICIÓN DÚCTIL D=400 mm ENTERRADA				
		Tubería enterrada de fundición dúctil, 400mm de diámetro nominal, y Clase de Presión C 30, fabricada según norma UNE EN 545:2011 con revestimiento exterior de zinc metálico, cubierto por una capa de acabado de un producto bituminoso o de resina sintética compatible con el zinc, revestida interiormente con mortero de cemento, incluye p.p. de unión flexible cuyos materiales elastoméricos se ajusten a los requisitos de la norma EN 681-1. Colocada sobre cama de arena de río 10 cm espesor, en caso de terrenos compactos, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.				
O01A030	0,500 h.	Oficial primera		15,36	7,68	
O01A060	0,500 h.	Peón especializado		14,55	7,28	
M05RN020	0,240 h.	Retrocargadora neum. 75 CV		38,57	9,26	
P01AA030	0,992 m3	Arena de río 0/5 mm.		13,63	13,52	
P13006	1,000 m	Tubo fundición ø 400 mm clase C30 (p.o.)		85,10	85,10	
Suma la partida.....						122,84
Costes indirectos.....					6,00%	7,37
TOTAL PARTIDA.....						130,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E03CPE020	m.		TUBERÍA ENTERRADA PVC D=110mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 110 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.			
O01A030	0,100	h.	Oficial primera	15,36	1,54	
O01A060	0,100	h.	Peón especializado	14,55	1,46	
M05RN020	0,240	h.	Retrocargadora neum. 75 CV	38,57	9,26	
P02TP030	1,000	m.	Tub.liso PVC san.j.peg.110mm s.F	5,13	5,13	
P02TW030	0,100	kg	Adhesivo para tubos de PVC	22,59	2,26	
P01AA030	0,272	m3	Arena de río 0/5 mm.	13,63	3,71	
Suma la partida.....						23,36
Costes indirectos.....						6,00% 1,40
TOTAL PARTIDA.....						24,76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 00203 ACCESORIOS

P14044	ud		Té fundición bridas ø 500 mm (p.o.) T? de fundici?n d?ctil de 500 mm de di?metro con salida recta en brida igual o inferior y sistema de acople por bridas orientables, presi?n de trabajo hasta 1,6 MPa, fabricado seg?n norma UNE EN 545:2011, con recubrimiento exterior y un revestimiento interior mediante pintura bituminosa o resina sint?tica o mediante recubrimiento epoxi seg?n norma EN 14901. A pie de obra.			
Sin descomposici?n						1.106,00
Costes indirectos.....						6,00% 66,36
TOTAL PARTIDA.....						1.172,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO SETENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

P14042	ud		Té fundición bridas ø 400 mm (p.o.) T? de fundici?n d?ctil de 400 mm de di?metro con salida recta en brida igual o inferior y sistema de acople por bridas orientables, presi?n de trabajo hasta 1,6 MPa, fabricado seg?n norma UNE EN 545:2011, con recubrimiento exterior y un revestimiento interior mediante pintura bituminosa o resina sint?tica o mediante recubrimiento epoxi seg?n norma EN 14901. A pie de obra.			
Sin descomposici?n						713,21
Costes indirectos.....						6,00% 42,79
TOTAL PARTIDA.....						756,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS

P02TT750	ud		Codo fundición dúctil reforzado D=500mm			
Sin descomposici?n						1.133,32
Costes indirectos.....						6,00% 68,00
TOTAL PARTIDA.....						1.201,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS UN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

P02TT730	ud		Codo fundición dúctil reforzado D=400mm			
Sin descomposici?n						693,70
Costes indirectos.....						6,00% 41,62
TOTAL PARTIDA.....						735,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

P30004	ud		Codo PVC 45°<a≤90° ø 110 mm, 1,0 MPa junta goma o encolar (p.o.)			
Sin descomposici?n						8,62
Costes indirectos.....						6,00% 0,52
TOTAL PARTIDA.....						9,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

P15048	ud		Carrete desmontaje fundición ø 500 mm (p.o.) Carrete de desmontaje de fundici?n d?ctil con bridas, de 500 mm de di?metro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poli?ster, con torniller?a bicromatada, a pie de obra.			
Sin descomposici?n						1.041,92
Costes indirectos.....						6,00% 62,52
TOTAL PARTIDA.....						1.104,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO CUATRO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P15046	ud	Carrete desmontaje fundición ø 400 mm (p.o.) Carrete de desmontaje de fundición d'ctil con bridas, de 400 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-políster, con tornillería bicromatada, a pie de obra.			
			Sin descomposición		750,40
		Costes indirectos.....	6,00%		45,02
		TOTAL PARTIDA.....			795,42
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS					
P15039	ud	Carrete desmontaje fundición ø 100 mm (p.o.) Carrete de desmontaje de fundición d'ctil con bridas, de 100 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-políster, con tornillería bicromatada, a pie de obra.			
			Sin descomposición		121,34
		Costes indirectos.....	6,00%		7,28
		TOTAL PARTIDA.....			128,62
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIOCHO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS					
P15008	ud	Válvula compuerta ø 500 mm 1,6 MPa (p.o.) Válvula de compuerta de diámetro 500 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición d'ctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embridada, con volante y tornillería incluidos, a pie de obra.			
			Sin descomposición		3.252,83
		Costes indirectos.....	6,00%		195,17
		TOTAL PARTIDA.....			3.448,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS					
P15007	ud	Válvula compuerta ø 400 mm 1,6 MPa (p.o.) Válvula de compuerta de diámetro 400 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición d'ctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embridada, con volante y tornillería incluidos, a pie de obra.			
			Sin descomposición		1.963,59
		Costes indirectos.....	6,00%		117,82
		TOTAL PARTIDA.....			2.081,41
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS					
P15001	ud	Válvula compuerta ø 100 mm 1,6 MPa (p.o.) Válvula de compuerta de diámetro 100 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición d'ctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embridada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, a pie de obra.			
			Sin descomposición		103,77
		Costes indirectos.....	6,00%		6,23
		TOTAL PARTIDA.....			110,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ EUROS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 003 EQUIPOS ELECTROMECHANICOS Y DE MOTOR

SUBCAPÍTULO 00301 EQUIPO DE AISLAMIENTO

EAIS01	ud	COMPUERTA PARA CANAL Compuerta mural motorizada con las siguientes características: Ancho compuerta 538 mm, altura compuerta 1580 mm, de accionamiento motorizado, potencia de motor 0.75kW, con volante de emergencia, limitador de par, compuerta de husillo ascendete. Materiales: acero inoxidable AISI-316L. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexionada, probada y funcionando.				
CC01	1,000 ud	Compuerta mural motorizada	3.256,00	3.256,00		
O01A030	9,000 h.	Oficial primera	15,36	138,24		
O01A060	9,000 h.	Peón especializado	14,55	130,95		
MQ01	7,000 h	Camión Grúa autocargable hasta 20 Tn	670,90	4.696,30		
Suma la partida.....						8.221,49
Costes indirectos.....					6,00%	493,29
TOTAL PARTIDA.....						8.714,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL SETECIENTOS CATORCE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 00302 EQUIPOS DE SEPARACIÓN MECÁNICA

U14DPD420	ud	CUCHARA BIVALVA Cuchara bivalva electro-hidráulica de las siguientes características: Marca: Estruaga o similar; modelo CP-300; potencia 2.5 kW; chapas de acero laminado, soldadas electricamente, con tratamiento superficial de arena, dos capas de brea epox y 125 mciras cada una y una capa de acabado; apertura por mediación de electroválvula. Se incluye la tornillería, juntas, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexionada, probada y funcionando.				
CHB01	1,000	CUCHARA BIVALVA	4.006,60	4.006,60		
O01A030	24,000 h.	Oficial primera	15,36	368,64		
O01A060	24,000 h.	Peón especializado	14,55	349,20		
MQ01	24,000 h	Camión Grúa autocargable hasta 20 Tn	670,90	16.101,60		
Suma la partida.....						20.826,04
Costes indirectos.....					6,00%	1.249,56
TOTAL PARTIDA.....						22.075,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS MIL SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

U14DPD340	ud	REJA MANUAL GRUESOS A.I. 0,50m. Reja manual de gruesos, en acero inoxidable AISI-304, construida con barras de 2 mm., de espesor separadas 30 mm., instalada en canal de 0,50 m. de ancho. Se incluye la tornillería, juntas, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexionada, probada y funcionando.				
P02DJ040	1,000 ud	Reja manual gruesos A.I.0,50m.	1.593,00	1.593,00		
O01A030	4,000 h.	Oficial primera	15,36	61,44		
O01A060	4,000 h.	Peón especializado	14,55	58,20		
MQ01	2,000 h	Camión Grúa autocargable hasta 20 Tn	670,90	1.341,80		
Suma la partida.....						3.054,44
Costes indirectos.....					6,00%	183,27
TOTAL PARTIDA.....						3.237,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

U14DPS040	ud	REJA MANUAL FINOS A.INOX. 0,50m. Reja manual de finos, en acero inoxidable AISI-304, construida con barras de 2 mm., de espesor separadas 15 mm., instalada en canal de 0,50 m. de ancho. Se incluye la tornillería, juntas, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexionada, probada y funcionando.				
P02DJ100	1,000 ud	Reja manual finos en A.I.0,50m.	1.071,00	1.071,00		
O01A030	4,000 h.	Oficial primera	15,36	61,44		
O01A060	4,000 h.	Peón especializado	14,55	58,20		
MQ01	2,000 h	Camión Grúa autocargable hasta 20 Tn	670,90	1.341,80		
Suma la partida.....						2.532,44
Costes indirectos.....					6,00%	151,95
TOTAL PARTIDA.....						2.684,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U14DPD540		ud	RASTRILLO EN ACERO INOX. 0,50m.			
			Rastrillo, en acero inoxidable AISI-304, instalada en canal de 0,50 m. de ancho.			
P02DL040	1,000	ud	Rastrillo en ac.inox. 0,50m.	75,21	75,21	
O01A060	2,000	h.	Peón especializado	14,55	29,10	
Suma la partida.....						104,31
Costes indirectos.....						6,26
TOTAL PARTIDA.....						110,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

U14DPD682		ud	TAMIZ ESTÁTICO			
			Tamiz estático con las siguientes características: Fabricante AGUA técnica o similar; modelo TMF-500; potencia 0.75 kW; malla filtrante en material sintético reforzado; inclinación de 60°; conjunto realizado en acero inoxidable. Se incluye la tornillería, juntas, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexiada, probada y funcionando.			
TE01	1,000	ud	TAMIZ ESTÁTICO	6.558,60	6.558,60	
O01A030	4,000	h.	Oficial primera	15,36	61,44	
O01A060	4,000	h.	Peón especializado	14,55	58,20	
MQ01	2,000	h	Camión Grúa autocargable hasta 20 Tn	670,90	1.341,80	
Suma la partida.....						8.020,04
Costes indirectos.....						481,20
TOTAL PARTIDA.....						8.501,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL QUINIENTOS UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

U14DPD440		ud	CONTENEDORES			
			Suministro y colocación de contenedores de residuos .			
O01A030	1,000	h.	Oficial primera	15,36	15,36	
O01A060	1,000	h.	Peón especializado	14,55	14,55	
MQ01	1,000	h	Camión Grúa autocargable hasta 20 Tn	670,90	670,90	
P02DK040	1,000	ud	Contenedor	1.506,90	1.506,90	
Suma la partida.....						2.207,71
Costes indirectos.....						132,46
TOTAL PARTIDA.....						2.340,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS CUARENTA EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

U14DPD345		UD	TORNILLOS SIN FIN			
			Tornillo sin fin para el transporte de los residuos obtenidos en el desbaste.			
TSF01	1,000		TORNILLOS SIN FIN	3.960,00	3.960,00	
O01A030	2,000	h.	Oficial primera	15,36	30,72	
O01A060	2,000	h.	Peón especializado	14,55	29,10	
MQ01	1,000	h	Camión Grúa autocargable hasta 20 Tn	670,90	670,90	
Suma la partida.....						4.690,72
Costes indirectos.....						281,44
TOTAL PARTIDA.....						4.972,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL NOVECIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

U14DPD984		ud	SEPARADOR DE GRASAS			
			Separador de grasas en el desarenador - desengrasador con las siguientes características: Modelo RINGMAX o similar; disco de acero inoxidable; accionamiento mediante motorreductor de accionamiento directo; palas de raspado de aceite en polietileno, tefón o latón.			
SG01	1,000		SEPARADOR DE GRASAS	250,00	250,00	
O01A030	2,000	h.	Oficial primera	15,36	30,72	
O01A060	2,000	h.	Peón especializado	14,55	29,10	
MQ01	1,000	h	Camión Grúa autocargable hasta 20 Tn	670,90	670,90	
Suma la partida.....						980,72
Costes indirectos.....						58,84
TOTAL PARTIDA.....						1.039,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U14DPD686		ud	PUENTE DESARENADOR-DESENGRASADOR			
			Puente barredor para instalar en tanque desarenador-desengrasador de las siguientes características: construida en acero al carbono y pasarela de rejilla galvanizada, longitud de 10.4 m, potencia de 1.3 kW, velocidad de 0.8 m/min. Características según ETP 25. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalado, conexionado, probado y funcionando.			
PDD01	1,000	ud	PUENTE DESARENADOR-DESENGRASADOR	9.500,00	9.500,00	
O01A030	17,000	h.	Oficial primera	15,36	261,12	
O01A060	17,000	h.	Peón especializado	14,55	247,35	
MQ01	15,000	h	Camión Grúa autocargable hasta 20 Tn	670,90	10.063,50	
Suma la partida.....						20.071,97
Costes indirectos.....						6,00% 1.204,32
TOTAL PARTIDA.....						21.276,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

U14DPD586		ud	PUENTE DECANTADOR			
			Puente barredor para instalar en tanque desarenador-desengrasador de las siguientes características: fabricante Oficina Meccaniche Italiane o similar; modelo PARS; construida en acero AISI 304; diámetro de 10.4 m; potencia de 0.55 kW. Características según ETP 25. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalado, conexionado, probado y funcionando.			
PD1	1,000		PUENTE DECANTADOR	14.369,36	14.369,36	
O01A030	18,000	h.	Oficial primera	15,36	276,48	
O01A060	18,000	h.	Peón especializado	14,55	261,90	
MQ01	16,000	h	Camión Grúa autocargable hasta 20 Tn	670,90	10.734,40	
Suma la partida.....						25.642,14
Costes indirectos.....						6,00% 1.538,53
TOTAL PARTIDA.....						27.180,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE MIL CIENTO OCHENTA EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 00303 EQUIPOS DE BOMBEO

EB001			BOMBA ENTRADA A PLANTA			
O01A030	6,000	h.	Oficial primera	15,36	92,16	
O01A060	6,000	h.	Peón especializado	14,55	87,30	
MQ01	6,000	h	Camión Grúa autocargable hasta 20 Tn	670,90	4.025,40	
BVSA58	1,000	ud	BOMBA ENTRADA A PLANTA	9.736,06	9.736,06	
Suma la partida.....						13.940,92
Costes indirectos.....						6,00% 836,46
TOTAL PARTIDA.....						14.777,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE MIL SETECIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

EB002			BOMBAS RECIRCULACIÓN DE FANGOS			
O01A030	4,000	h.	Oficial primera	15,36	61,44	
O01A060	4,000	h.	Peón especializado	14,55	58,20	
MQ01	4,000	h	Camión Grúa autocargable hasta 20 Tn	670,90	2.683,60	
BVSA95	1,000	ud	BOMBA RECIRCULACIÓN DE FANGOS	5.174,40	5.174,40	
Suma la partida.....						7.977,64
Costes indirectos.....						6,00% 478,66
TOTAL PARTIDA.....						8.456,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EB003		BOMBA VERTICAL DE SUCCIÓN DE ARENAS Bomba de extracción de arenas desarenador de las siguientes características: Marca: Sulzer o similar; Modelo: Gama AHSLTAR; potencia: 0.77 kW; fluido a bombear: Agua con arenas; Caudal: 22.5 m3/h. Se incluye la tornillería zincada, juntaas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexiada, probada y funcionando.			
BVSA01	1,000 ud	BOMBA SUCCIÓN ARENA	1.945,00	1.945,00	
O01A030	3,000 h.	Oficial primera	15,36	46,08	
O01A060	3,000 h.	Peón especializado	14,55	43,65	
MQ01	3,000 h	Camión Grúa autocargable hasta 20 Tn	670,90	2.012,70	
Suma la partida.....					4.047,43
Costes indirectos.....					6,00% 242,85
TOTAL PARTIDA.....					4.290,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL DOSCIENTOS NOVENTA EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

EB004		BOMBAS DESPLAZAMIENTO POSITIVO DE FANGOS Bomba de tornillo helicoidal de fangos a deshidratar de las siguientes características: fabricante bellin o similar; modelo NKP 21-50; potencia 0.15 kW. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexiada, probada y funcionando.			
BDPF01	1,000 ud	BOMBA DESPLAZAMIENTO POSITIVO	2.995,00	2.995,00	
O01A030	2,500 h.	Oficial primera	15,36	38,40	
O01A060	2,500 h.	Peón especializado	14,55	36,38	
MQ01	2,500 h	Camión Grúa autocargable hasta 20 Tn	670,90	1.677,25	
Suma la partida.....					4.747,03
Costes indirectos.....					6,00% 284,82
TOTAL PARTIDA.....					5.031,85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL TREINTA Y UN EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

EB005		BOMBAS DOSIFICADORAS DE MEMBRANA			
BDM01	2,000	BOMBAS DOSIFICADORAS CLORO	2.024,72	4.049,44	
BDM02	2,000	BOMBAS DOSIFICADORAS CLORUROFÉRRICO	1.595,51	3.191,02	
Suma la partida.....					7.240,46
Costes indirectos.....					6,00% 434,43
TOTAL PARTIDA.....					7.674,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

EB006		CUADRO DE CONTROL DE BOMBAS Cuadro de control de bombas. Se incluye la tornillería zincada, juntaas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexiada, probada y funcionando.			
CCB01	1,000 ud	CUADRO CONTROL DE BOMBAS	335,00	335,00	
Suma la partida.....					335,00
Costes indirectos.....					6,00% 20,10
TOTAL PARTIDA.....					355,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

SUBCAPÍTULO 00304 EQUIPOS DE AGITACIÓN

EA001	ud	DIFUSOR DE BURBUJA FINA Difusor de burbuja fina con las siguientes características: fabricante Sulzer o similar; membrana EPDM autolimpiable con micro-orificios; válvula antirretorno elástica; caudal de aire de diseño 0.5m3/h/difusor; sumergencia máxima 8m; diámetro difusor 215 mm. Se incluye la tornillería zincada, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexión, probada y funcionando.				
DBF01	1,000	DIFUSOR BURBUJA FINA		5,00	5,00	
001A030	0,500 h.	Oficial primera		15,36	7,68	
001A060	0,500 h.	Peón especializado		14,55	7,28	
Suma la partida.....						19,96
Costes indirectos.....					6,00%	1,20
TOTAL PARTIDA.....						21,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

EA002	ud	DIFUSOR DE BURBUJA GRUESA Difusor de burbuja fina con las siguientes características: fabricante Sulzer o similar; membrana EPDM autolimpiable con micro-orificios; válvula antirretorno elástica; caudal de aire de diseño 20.45 m3/h/difusor; sumergencia máxima 8m; diámetro difusor 127 mm. Se incluye la tornillería zincada, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexión, probada y funcionando.				
DBG01	1,000	DIFUSOR BURBUJA GRUESA		3,00	3,00	
001A030	0,500 h.	Oficial primera		15,36	7,68	
001A060	0,500 h.	Peón especializado		14,55	7,28	
Suma la partida.....						17,96
Costes indirectos.....					6,00%	1,08
TOTAL PARTIDA.....						19,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 00305 EQUIPOS DE IMPULSIÓN DE AIRE

EIA001	ud	SOPLANTE EMBOLO ROTATIVO REACTOR BIOLOGICO Soplante de émbolos rotativos de las siguientes características: Fabricante MAPNER o similar; modelo SEM2.TRCB7DN50-P300; caudal de diseño 736 m3/h; motor de 1500 rpm; soplantes de 1800 rpm; potencia nominal del motor 2.2 kW. Incluida cabina de insonorización. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexión, probada y funcionando.				
SERRB	1,000	SOPLANTE		14.590,00	14.590,00	
001A030	3,000 h.	Oficial primera		15,36	46,08	
001A060	3,000 h.	Peón especializado		14,55	43,65	
MQ01	2,000 h.	Camión Grúa autocargable hasta 20 Tn		670,90	1.341,80	
Suma la partida.....						16.021,53
Costes indirectos.....					6,00%	961,29
TOTAL PARTIDA.....						16.982,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

EIA002	ud	SOPLANTE EMBOLO ROTATIVO DESARENADOR Soplante de émbolos rotativos de las siguientes características: Fabricante MAPNER o similar; modelo SEM2.TRCB7DN50-P300; caudal de diseño 227 m3/h; motor de 3000 rpm; soplantes de 3800 rpm; potencia nominal del motor 5.5 kW. Incluida cabina de insonorización. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexión, probada y funcionando.				
SERD	1,000	SOPLANTE		4.089,57	4.089,57	
001A030	3,000 h.	Oficial primera		15,36	46,08	
001A060	3,000 h.	Peón especializado		14,55	43,65	
MQ01	2,000 h.	Camión Grúa autocargable hasta 20 Tn		670,90	1.341,80	
Suma la partida.....						5.521,10
Costes indirectos.....					6,00%	331,27
TOTAL PARTIDA.....						5.852,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

SUBCAPÍTULO 00306 EQUIPOS DE LODOS

EL001			ESPESADOR CIRCULAR DE LODOS Espesador circular de lodos de las siguientes características: Fabricante Estruagua o similar; Modelo PACIFIC; materiales: Partes sumergidas: acero inoxidable AISI-316 L. Características según ETP 35. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalado, conexionado, probado y funcionando.			
ECL01	1,000	ud	Espesador de fangos	8.956,00	8.956,00	
O01A030	16,000	h.	Oficial primera	15,36	245,76	
O01A060	16,000	h.	Peón especializado	14,55	232,80	
MQ01	10,000	h	Camión Grúa autocargable hasta 20 Tn	670,90	6.709,00	
Suma la partida.....						16.143,56
Costes indirectos.....					6,00%	968,61
TOTAL PARTIDA.....						17.112,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE MIL CIENTO DOCE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 00307 EQUIPOS PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS

ETR001		ud	BOMBA CENTRÍFUGA Centrífuga deshidratadora de fangos de las siguientes características: fabricante INGOR o similares, modelos DC1-220; acero inoxidable AISI 304L o AISI 306L; caudal de alimentación de 2.09 m3/h; evacuación de lodos de 400kg/h; potencia del motor 11 kW; velocidad de giro 4800 rpm. Según ETP 42. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexionada, probada y funcionando.			
BC01	1,000		BOMBA CENTRÍFUGA	3.959,30	3.959,30	
O01A030	9,000	h.	Oficial primera	15,36	138,24	
O01A060	9,000	h.	Peón especializado	14,55	130,95	
MQ01	4,000	h	Camión Grúa autocargable hasta 20 Tn	670,90	2.683,60	
Suma la partida.....						6.912,09
Costes indirectos.....					6,00%	414,73
TOTAL PARTIDA.....						7.326,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL TRESCIENTOS VEINTISEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

ETR002		ud	DOSIFICADOR AUTOMÁTICO DE POLIELECTROLITOS Dosificador automático de polielectrolitos de las siguientes características: Fabricante Politech o similar; modelo Pol-top AP-AE-AD 20, sistema automático de alimentación. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexionada, probada y funcionando.			
DAP01	1,000	ud	DOSIFICADOR POLIELECTROLITOS	8.600,00	8.600,00	
O01A030	3,000	h.	Oficial primera	15,36	46,08	
O01A060	3,000	h.	Peón especializado	14,55	43,65	
MQ01	3,000	h	Camión Grúa autocargable hasta 20 Tn	670,90	2.012,70	
Suma la partida.....						10.702,43
Costes indirectos.....					6,00%	642,15
TOTAL PARTIDA.....						11.344,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

ETR003		ud	CLASIFICADOR DE ARENA Clasificador lavador de arenas de las siguientes características: Fabricante Estruagua o similar; modelo SCREW-BLADE CAH-015-215; caudal de diseño 41.85 m3/h; potencia instalada 0.37 kW. Características según ETP 26. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalado, conexionado, probado y funcionando.			
CA01	1,000	ud	CLASIFICADOR DE ARENA	1.980,00	1.980,00	
O01A030	3,000	h.	Oficial primera	15,36	46,08	
O01A060	3,000	h.	Peón especializado	14,55	43,65	
MQ01	2,000	h	Camión Grúa autocargable hasta 20 Tn	670,90	1.341,80	
Suma la partida.....						3.411,53
Costes indirectos.....					6,00%	204,69
TOTAL PARTIDA.....						3.616,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SEISCIENTOS DIECISEIS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ETR004		ud	DESNATADOR Concentrador de grasas desengrasador de las siguientes características: Fabricante Estruagua o similar; modelo SCUMPRO-C Cd-015 c.3.; caudal 25 m/h; potencia 0.25 kW. Características según ETP 27. Se incluye la tornillería zincada, juntas PDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalado, conexionado, probado y funcionando.			
D01	1,000		DESNATADOR	3.400,00	3.400,00	
O01A030	3,000	h.	Oficial primera	15,36	46,08	
O01A060	3,000	h.	Peón especializado	14,55	43,65	
MQ01	1,000	h	Camión Grúa autocargable hasta 20 Tn	670,90	670,90	
Suma la partida.....						4.160,63
Costes indirectos.....						249,64
TOTAL PARTIDA.....						4.410,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL CUATROCIENTOS DIEZ EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 00308 EQUIPOS DE MANUTENCIÓN

EM001		ud	POLIPASTOS Polipasto manual. Características según ETP 44. Se incluyen elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalado, conexionado, probado y funcionando.			
P01	1,000		POLIPASTOS	5.200,00	5.200,00	
O01A030	2,000	h.	Oficial primera	15,36	30,72	
O01A060	2,000	h.	Peón especializado	14,55	29,10	
MQ01	2,000	h	Camión Grúa autocargable hasta 20 Tn	670,90	1.341,80	
Suma la partida.....						6.601,62
Costes indirectos.....						396,10
TOTAL PARTIDA.....						6.997,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

EM002		ud	GRUA GIRATORIA Grúa giratoria con las siguientes características: Fabricante Haacon o similar; modelo grúa giratoria 4553.036B; carga admisible 360 kg; longitud del cable de 12 m; capacidad de giro de 360 °.			
GG01	1,000	ud	GRUA GIRATORIA	1.836,10	1.836,10	
O01A030	1,000	h.	Oficial primera	15,36	15,36	
O01A060	1,000	h.	Peón especializado	14,55	14,55	
MQ01	1,000	h	Camión Grúa autocargable hasta 20 Tn	670,90	670,90	
Suma la partida.....						2.536,91
Costes indirectos.....						152,21
TOTAL PARTIDA.....						2.689,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

SUBCAPÍTULO 00309 ELEMENTOS DE ALMACENAMIENTO

EAL01	ud	CONTENEDORES 3m3	Contenedor metálico para gruesos de capacidad de 3 m3. Características según ETP23. Se incluye tornillería, juntas, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalado y funcionando.			
C01	1,000	ud	CONTENEDOR 3M3	299,00	299,00	
O01A030	0,500	h.	Oficial primera	15,36	7,68	
O01A060	0,500	h.	Peón especializado	14,55	7,28	
MQ01	0,500	h	Camión Grúa autocargable hasta 20 Tn	670,90	335,45	
Suma la partida.....						649,41
Costes indirectos.....						38,96
TOTAL PARTIDA.....						688,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

EAL02	ud	DEPÓSITOS	Depósitos especiales para el almacenamiento de líquidos con las siguientes características: equipo fabricado en PRFV; tapa de polietileno y/o boca superior de registro de PRFV, así como la patas y bridas.			
DE01	1,000	ud	DEPÓSITO	1.240,00	1.240,00	
O01A030	4,000	h.	Oficial primera	15,36	61,44	
O01A060	4,000	h.	Peón especializado	14,55	58,20	
MQ01	3,000	h	Camión Grúa autocargable hasta 20 Tn	670,90	2.012,70	
Suma la partida.....						3.372,34
Costes indirectos.....						202,34
TOTAL PARTIDA.....						3.574,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUINIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

EAL03	ud	SILOS	Silos para almacenamiento de líquidos y sólidos con las siguientes características: equipos fabricados en PRFV; patas de hierro perfil HEB.			
O01A030	4,000	h.	Oficial primera	15,36	61,44	
O01A060	4,000	h.	Peón especializado	14,55	58,20	
MQ01	2,000	h	Camión Grúa autocargable hasta 20 Tn	670,90	1.341,80	
S01	1,000		SILO	1.532,00	1.532,00	
Suma la partida.....						2.993,44
Costes indirectos.....						179,61
TOTAL PARTIDA.....						3.173,05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CIENTO SETENTA Y TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS

EAL04	ud	CONTENEDORES 6m3	Contenedor metálico para gruesos de capacidad de 6 m3. Características según ETP23. Se incluye tornillería, juntas, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalado y funcionando.			
C02	1,000	ud	CONTENEDOR 6m3	415,00	415,00	
O01A030	1,000	h.	Oficial primera	15,36	15,36	
O01A060	1,000	h.	Peón especializado	14,55	14,55	
MQ01	1,000	h	Camión Grúa autocargable hasta 20 Tn	670,90	670,90	
Suma la partida.....						1.115,81
Costes indirectos.....						66,95
TOTAL PARTIDA.....						1.182,76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 004 INSTALACIONES

SUBCAPÍTULO INST001 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

IELEC01	m	CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA BAJO CALZADA PARA BT COMPUESTA POR 2 TU		
Canalización subterránea bajo calzada para BT compuesta por 2 tubos de PVC bicapa de 160 mm de diámetro, ubicada en el fondo de zanja a la profundidad indicada en plano, sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, protegidos con una capa de 10 cm de hormigón HM-20, cubiertos de terreno natural compactado al 95% del proctor normal y cinta de señalización. Incluidas conexiones con arquetas, señalización y ayudas de albañilería. Montado según REBT, NTE, normas particulares de la compañía suministradora y Ordenanzas Municipales. Medido el metro lineal ejecutado totalmente instalado.				
Sin descomposición				54,13
Costes indirectos.....				3,25
6,00%				
TOTAL PARTIDA				57,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

IELEC03	m	CANALIZACIÓN BAJO CALZADA DE AP CON 2 TUBOS PE D=110mm			
Canalización bajo calzada de A.P. con 2 tubos PE de diámetro 110 mm., incluso capa de protección de hormigón, espesor 15 cm, relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación o suelo seleccionado si fuera necesario, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor normal.Construido según planos.					
Sin descomposición					18,52
Costes indirectos.....					1,11
6,00%					
TOTAL PARTIDA.....					19,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

E02073	m	Línea subterránea 1x6 mm² Cu, instalada		
		Línea eléctrica realizada con cable unipolar de cobre tipo RV-K 0,6/1 kV de sección 1x6 mm² en instalación directamente enterrada.		
O01004	0,032 h	Oficial 1ª	15,36	0,49
P25089	1,000 m	Cable RV-K 0,6/1 1x6 mm² (Cu) (p.o.)	0,50	0,50
		Suma la partida.....		0,99
		Costes indirectos.....	6,00%	0,06
		TOTAL PARTIDA.....		1,05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCO CÉNTIMOS

B09002	m	Circuito monofásico conductor Cu 2,5 mm² +TT			
		Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5, conductores de cobre de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión. Según REBT.			
O01004	0,150 h	Oficial 1ª	15,36	2,30	
O01005	0,150 h	Oficial 2ª	14,91	2,24	
P25184	1,000 m	Tubo flexible de PVC, diámetro nominal 20 mm (p.o.)	0,25	0,25	
P25209	3,000 m	Cable H07V-K 2,5 mm² Cu (p.o.)	0,23	0,69	
			<hr/>		
			Suma la partida.....		5,48
			Costes indirectos.....	6,00%	0,33
			<hr/>		
			TOTAL PARTIDA		5,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

B09008	ud	Punto de luz bipolar con piloto blanco		
		Punto de luz sencillo, realizado con tubo PVC corrugado de M16/gp5 y conductor de cobre unipolar aislado para una tensión nominal de 750V y sección de 1,5 mm2 (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor bipolar con piloto incorporado gama básica, marco respectivo y casquillo, totalmente montado e instalado.		
O01004	0,250 h	Oficial 1ª	15,36	3,84
O01009	0,250 h	Peón régimen general	14,45	3,61
P25183	5,000 m	Tubo flexible de PVC, diámetro nominal 16 mm (p.o.)	0,16	0,80
P25208	15,000 m	Cable H07V-K 1x1,5 mm² Cu (p.o.)	0,12	1,80
P25218	1,000 ud	Interruptor bipolar con piloto blanco gama básica (p.o.)	23,19	23,19
P25211	1,000 ud	Caja mecanismo empotrar enlazable (p.o.)	0,42	0,42
P25222	1,000 ud	Casquillo bombilla (p.o.)	0,89	0,89
			<hr/>	
			Suma la partida.....	34,55
			Costes indirectos.....	6,00%
				2,07
			<hr/>	
			TOTAL PARTIDA.....	36,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U08EEC030		ud	COLUM. 4m+L.ESFE. 500 VM 250 W. Columna recta galvanizada y pintada de 4 m. de altura, con luminaria esférica de 500 mm. de diámetro, constituida por globo de polietileno opal, deflector térmico de chapa de aluminio y portaglobos de fundición inyectada de aluminio, con lámpara de vapor de mercurio de 250 W. y equipo de arranque. Totalmente instalada, incluyendo accesorios, conexionado y anclaje sobre cimentación.			
O01A090	0,200	h.	Cuadrilla A	37,29	7,46	
P16AF050	1,000	ud	Columna recta galva. pint. h=4m	188,40	188,40	
P16AE060	1,000	ud	Lumi.esfér.D=550 VM 250 W.	290,25	290,25	
M02GE030	0,200	h.	Grúa telescópica autoprop. 40 t.	104,17	20,83	

Suma la partida.....	506,94
Costes indirectos.....	6,00%
TOTAL PARTIDA.....	537,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

U06BPB020		ud	ARMARIO DISTRIB. (BTV) 4 BASES Armario de distribución para 4 bases tripolares verticales (BTV), formado por los siguientes elementos: envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio, abierto por la base para entrada de cables, placa transparente y precintable de policarbonato, 4 zócalos tripolares verticales, aisladores de resina epoxi, pletinas de cobre de 50x10 mm2. y bornas bimetálicas de 240 mm2. Totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.			
O01BL200	1,000	h.	Oficial 1º Electricista	15,36	15,36	
O01BL210	1,000	h.	Oficial 2º Electricista	14,91	14,91	
P15CB020	1,000	ud	BTV para 4 zócalos tripolares	878,34	878,34	
P15CB040	1,000	ud	Armario poliéster 1000x750 mm	613,90	613,90	
P01DW020	14,000	ud	Pequeño material	0,30	4,20	

Suma la partida.....	1.526,71
Costes indirectos.....	6,00%
TOTAL PARTIDA.....	1.618,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

IE03		ud	AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA INSTALACIÓN ELÉCTRICA BAJA TENSIÓN Consecucion de la Autorizacion administrativa de la instalacion electrica de baja tension, incluso grupo electrogeno, que incluye: redaccion de proyecto tecnico, redaccion de certificado de direccion facultativa, visados colegiales de los mismos, tasa de industria, Revision de Organismo de Control Autorizado, gestion de contrato ed mantenimiento, redaccion de instancias, recopilacion de documentacion de maquinaria e instaladores, presentacion de la documentacion en la Administracion, seguimiento del expediente, resolucion de incidencias en su caso, consecucion de la autorizacion administrativa y Acta de Puesta en Marcha, presentacion de las mismas a la compañía suministradora y contratacion de suministro electrico, completamente acabado el trabajo			
			Sin descomposición			4.381,00
			Costes indirectos.....	6,00%		262,86
			TOTAL PARTIDA.....			4.643,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

IELEC04		ud	PROYECTOS, TRÁMITES Y LEGALIZACIÓN DE AFECCIÓN ELÉCTRICA Nº1 Proyecto, trámites y legalización de afección eléctrica Nº1.			
			Sin descomposición			3.180,00
			Costes indirectos.....	6,00%		190,80
			TOTAL PARTIDA.....			3.370,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL TRESCIENTOS SETENTA EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

SUBCAPÍTULO INST002 TELECOMUNICACIONES

INSTTC01	ud	Circuito cerrado de televisión para vigilancia Circuito cerrado de televisión para seguridad de la EDAR.			
			Sin descomposición		12.457,36
			Costes indirectos.....	6,00%	747,44
		TOTAL PARTIDA			13.204,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE MIL DOSCIENTOS CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

INSTTC02	ud	Telecomunicaciones Instalación de sistemas de telecomunicaciones			
			Sin descomposición		8.214,98
			Costes indirectos.....	6,00%	492,90
		TOTAL PARTIDA			8.707,88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL SETECIENTOS SIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 005 URBANIZACIÓN

SUBCAPÍTULO 00501 CARRETERAS

02ACC00002 m3 EXCAVACIÓN APERTURA DE CAJA, TIERRAS DE CONSIST. DURA					
Ex cavación, en apertura de caja, de tierras de consistencia dura, realizada con medios mecánicos, incluso perfilado de fondo, hasta una profundidad máxima de 50 cm. Medido el volumen en perfil natural.					
ME00300	0,038 h	PALA CARGADORA	40,33	1,53	
O01A070	0,038 h.	Peón ordinario	14,45	0,55	
Suma la partida.....					2,08
Costes indirectos.....					0,12
TOTAL PARTIDA.....					2,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

P02027 m³ Zahorra artificial ZA40 (en cantera)					
Zahorra artificial con ?rido de tama?o m?ximo nominal de 40 mm (en cantera).					
Sin descomposición					8,24
Costes indirectos.....					0,49
TOTAL PARTIDA.....					8,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

U04CM010 t. M.B.C. TIPO AC32 base G DESG.ÁNGELES<30					
Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G en capa de base, áridos con desgaste de los Ángeles < 30, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, ex cepto filler de aportación y betún.					
O01A010	0,010 h.	Encargado	18,14	0,18	
O01A030	0,010 h.	Oficial primera	15,36	0,15	
O01A070	0,030 h.	Peón ordinario	14,45	0,43	
M05PN010	0,010 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	40,33	0,40	
M03MC110	0,010 h.	Pla.asfált.caliente disc.160 t/h	291,26	2,91	
M07CB020	0,010 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36,65	0,37	
M08EA100	0,010 h.	Ex ten.asfál.cadenas 2,5/6m.110CV	79,08	0,79	
M08RT050	0,010 h.	Rodillo v.autop.tándem 10 t.	38,96	0,39	
M08RV020	0,010 h.	Compact.asfált.neum.aut. 12/22t.	60,18	0,60	
M08CA110	0,003 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,80	0,09	
P01PC010	8,000 kg	Fuel-oil	0,39	3,12	
P01AF100	0,350 t.	Árido machaqueo 0/6 D.A.<30	6,73	2,36	
P01AF110	0,200 t.	Árido machaqueo 6/12 D.A.<30	5,69	1,14	
P01AF120	0,200 t.	Árido machaqueo 12/18 D.A.<30	5,27	1,05	
P01AF130	0,100 t.	Árido machaqueo 18/25 D.A.<30	4,99	0,50	
P01AF140	0,100 t.	Árido machaqueo 25/40 D.A.<30	2,53	0,25	
Suma la partida.....					14,73
Costes indirectos.....					0,88
TOTAL PARTIDA.....					15,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

U04CRA050 m2 RIEGO DE ADHERENCIA ECR-0					
Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-0, con una dotación de 0,50 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.					
O01A070	0,002 h.	Peón ordinario	14,45	0,03	
M07AC020	0,001 h.	Dumper convencional 2.000 kg.	6,13	0,01	
M08BR020	0,001 h.	Barredora remolcada c/motor aux.	14,91	0,01	
M08CB010	0,001 h.	Cam.cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	37,23	0,04	
P01PL120	0,500 kg	Emulsión asfáltica ECR-0	0,18	0,09	
Suma la partida.....					0,18
Costes indirectos.....					0,01
TOTAL PARTIDA.....					0,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U04CRI060	m2		RIEGO DE IMPRIMACIÓN EAI			
			Riego de imprimación, con emulsión asfáltica aniónica de imprimación EAI, de capas granulares, con una dotación de 1 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.			
O01A070	0,004	h.	Peón ordinario	14,45	0,06	
M08CA110	0,001	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,80	0,03	
M07AC020	0,001	h.	Dumper convencional 2.000 kg.	6,13	0,01	
M08BR020	0,001	h.	Barredora remolcada c/motor aux.	14,91	0,01	
M08CB010	0,002	h.	Cam.cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	37,23	0,07	
P01PL180	1,000	kg	Emulsión asfáltica EAI	0,25	0,25	
Suma la partida.....						0,43
Costes indirectos.....						6,00% 0,03
TOTAL PARTIDA.....						0,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

U04CM100	t.		BETÚN ASFÁLTICO B 60/70 EN M.B.C			
			Betún asfáltico B 60/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.			
P01PL010	1,000	t.	Betún B60/70 s/camión factoría	240,37	240,37	
Suma la partida.....						240,37
Costes indirectos.....						6,00% 14,42
TOTAL PARTIDA.....						254,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

UP00800	m		BORDILLO DE HORMIGÓN 10x20x40 cm			
			Medida la longitud útil descargada			
				Sin descomposición		1,72
				Costes indirectos.....	6,00%	0,10
TOTAL PARTIDA.....						1,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

15PCC00001	m2		CALZADA CON 10 cm PIEDRA + 20 cm PIEDRA CALIZA + HORM. ASFALT.			
			Calzada formada por: sub-base de piedra de 10 cm de espesor, base de piedra caliza procedente de machaqueo de 20 cm de espesor, recebo con finos del mismo material, riego de imprimación de betún de 1,5 kg/m2 y pavimento con tres capas de hormigón asfáltico en caliente, con extendido mecánico, de 5 cm de espesor, incluso compactado de la distintas capas con medios mecánicos; construida según PG-3-1975. Medida la superficie ejecutada.			
TP00100	0,138	h	PEÓN ESPECIAL	14,55	2,01	
AA00300	0,030	m3	ARENA GRUESA	6,53	0,20	
AC00200	0,500	m3	PIEDRA MACHAQUEO DIÁM. 40/60 mm CALIZA	6,82	3,41	
UP01400	0,345	t	MEZCLA ASFÁLTICA TIPO G 25	24,21	8,35	
MA00300	0,010	h	BITUMINADORA/EXTENDEDORA	134,68	1,35	
MK00100	0,035	h	CAMIÓN BASCULANTE	36,65	1,28	
MN00100	0,020	h	MOTONIVELADORA	45,11	0,90	
MR00400	0,030	h	RULO VIBRATORIO	23,28	0,70	
WW00400	5,000	u	PEQUEÑO MATERIAL	0,30	1,50	
Suma la partida.....						19,70
Costes indirectos.....						6,00% 1,18
TOTAL PARTIDA.....						20,88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
URBC01	m		MARCA VIAL CONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 10 cm Marca vial reflexiva continua blanca/amarilla, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 g/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 g/m2, excepto pre-marcaje.			
O01A030	0,003	h.	Oficial primera	15,36	0,05	
O01A070	0,003	h.	Peón ordinario	14,45	0,04	
M08BR020	0,003	h.	Barredora remolcada c/motor aux.	14,91	0,04	
M07CB020	0,002	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	36,65	0,07	
MVCAA01	0,072	kg	Pintura acrílica en base acuosa	1,62	0,12	
MVCAA02	0,048	kg	Microesferas vidrio tras	1,07	0,05	
Suma la partida.....						0,37
Costes indirectos.....						6,00% 0,02
TOTAL PARTIDA.....						0,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 00502 EDIFICACION

APARTADO 0050201 OFICINAS

E02ZM030	m3		EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O01A070	0,125	h.	Peón ordinario	14,45	1,81	
M05EN030	0,196	h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	47,57	9,32	
Suma la partida.....						11,13
Costes indirectos.....						6,00% 0,67
TOTAL PARTIDA.....						11,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

U02CTT040	m3		TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.			
M05EN030	0,040	h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	47,57	1,90	
M07CB030	0,165	h.	Camión basculante 6x4 20 t.	38,83	6,41	
M07N050	1,000	m3	Canon de tierra a vertedero	0,31	0,31	
Suma la partida.....						8,62
Costes indirectos.....						6,00% 0,52
TOTAL PARTIDA.....						9,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

03WSS80000	m2		CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.			
TO02200	0,050	h	OFICIAL 2ª	14,91	0,75	
TP00100	0,075	h	PEÓN ESPECIAL	14,55	1,09	
CH04020	0,110	m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I, SUMINISTRADO	56,63	6,23	
Suma la partida.....						8,07
Costes indirectos.....						6,00% 0,48
TOTAL PARTIDA.....						8,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

P01HC11	m3		HORMIGÓN HA-30/P/20/IV			
P01HC112	1,000	m3	Hormigón HA-30/P/20/IV central	71,66	71,66	
MO6000000	0,400	h	Peón Ordinario	14,45	5,78	
MQ0800bc	0,150	h	Central de hormigonado de 90 m3/h	107,26	16,09	
MQ0860b	0,100	h	Camión hormigonera de 9 m3	58,12	5,81	
Suma la partida.....						99,34
Costes indirectos.....						6,00% 5,96
TOTAL PARTIDA.....						105,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E08FAE010	m2		FALSO TECHO ESCAYOLA LISA			
			Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos.			
O01A030	0,320	h.	Oficial primera	15,36	4,92	
O01A050	0,320	h.	Ayudante	14,70	4,70	
O01A070	0,050	h.	Peón ordinario	14,45	0,72	
P04TE010	1,100	m2	Placa escayola lisa 100x60 cm	2,33	2,56	
P04TS010	0,220	kg	Esparto en rollos	1,44	0,32	
A01AA020	0,005	m3	PASTA DE ESCAYOLA	84,24	0,42	

Suma la partida.....		13,64
Costes indirectos.....	6,00%	0,82
TOTAL PARTIDA.....		14,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

URB001	ud		VENTANA ALUMINIO LACADO			
			Carpintería de aluminio lacado en color de 15 micras en ventanas correderas de 2 hojas+fijo superior, compuestas opor acero con carriles para persianas, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre preclero de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p de meido auxiliares. s/ NTE-FCL-5			
O01A030	0,200	h.	Oficial primera	15,36	3,07	
O01A050	0,050	h.	Ayudante	14,70	0,74	
O01A070	0,200	h.	Peón ordinario	14,45	2,89	
ALL01	1,000	m2	Aluminio lacado	49,99	49,99	

Suma la partida.....		56,69
Costes indirectos.....	6,00%	3,40
TOTAL PARTIDA.....		60,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

URB002	ud		PUERTA CHAPA PLEGADA 2H			
			Puerta de chapa plegada de 2 hojas, realizada con doble chapa de acer galvanizado de 1 mm de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frio, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras paa recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.			
O01A030	0,650	h.	Oficial primera	15,36	9,98	
O01A050	0,650	h.	Ayudante	14,70	9,56	
PCHP01	1,000	ud	P.chapa plegada 2 hojas	317,07	317,07	

Suma la partida.....		336,61
Costes indirectos.....	6,00%	20,20
TOTAL PARTIDA.....		356,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

URB003	m2		PINTURA PLÁSTICA LISA MATE			
			Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontaes, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.			
O01A030	0,110	h.	Oficial primera	15,36	1,69	
O01A050	0,110	h.	Ayudante	14,70	1,62	
PPLM01	0,040	l	E.fijadora muy penetrante obra/mad e/int	8,08	0,32	
PPLM02	0,250	l	P.Pl.s. economica b/color mate	2,16	0,54	
PM01	0,200	ud	Pequeño material	0,30	0,06	

Suma la partida.....		4,23
Costes indirectos.....	6,00%	0,25
TOTAL PARTIDA.....		4,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
URB004		ud	PLATO DE DUCHA CERÁMICO ATLAS BLANCO			
			Plato de ducha de porcelana vitrificada modelo Atlas de Cerámicas Gala. Colocado sobre cama de arena, incluso sellado perimetral, con válvula de desagüe, instalado y funcionando.			
O01A030	1,200	h.	Oficial primera	15,36	18,43	
PDCAB01	1,000	ud	Plato de ducha atlas 80x80 cuad. BL	95,80	95,80	
PDCAB02	1,000	ud	Válvula ducha s.horiz. D80	4,15	4,15	
Suma la partida.....						118,38
Costes indirectos.....						7,10
TOTAL PARTIDA.....						125,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

URB005		ud	LAVABO C/PEDESTAL S.NORMAL BLANCO			
			Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 65x51 cm colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm, llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm y de 1/2", instalado y funcionando.			
O01A030	1,100	h.	Oficial primera	15,36	16,90	
LP01	1,000	ud	Lavabo 65x51 cm c/pedestal blanco	66,10	66,10	
LP02	1,000	ud	Grifo monomantado lavabo cromo s.n.	44,70	44,70	
LP03	2,000	ud	Válvula de escuadra de 1/2" 1/2"	5,60	11,20	
Suma la partida.....						138,90
Costes indirectos.....						8,33
TOTAL PARTIDA.....						147,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

QW01100		m	CANALÓN DE PVC DIÁM. 100 mm			
			Medida la longitud útil descargada			
Sin descomposición						3,48
Costes indirectos.....						0,21
TOTAL PARTIDA.....						3,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

P34001		ud	Teja cerámica curva (p.o.)			
			Teja cerámica curva (p.o.)			
Sin descomposición						0,32
Costes indirectos.....						0,02
TOTAL PARTIDA.....						0,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

APARTADO 0050202 TRATAMIENTO DE FANGOS Y LABORATORIO

E02ZM030		m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO			
			Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
O01A070	0,125	h.	Peón ordinario	14,45	1,81	
M05EN030	0,196	h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	47,57	9,32	
Suma la partida.....						11,13
Costes indirectos.....						0,67
TOTAL PARTIDA.....						11,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

U02CTT040		m3	TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC			
			Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.			
M05EN030	0,040	h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	47,57	1,90	
M07CB030	0,165	h.	Camión basculante 6x4 20 t.	38,83	6,41	
M07N050	1,000	m3	Canon de tierra a vertedero	0,31	0,31	
Suma la partida.....						8,62
Costes indirectos.....						0,52
TOTAL PARTIDA.....						9,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03WSS80000	m2		CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.			
TO02200	0,050	h	OFICIAL 2ª	14,91	0,75	
TP00100	0,075	h	PEÓN ESPECIAL	14,55	1,09	
CH04020	0,110	m3	HORMIGÓN HM-20/P/20/I, SUMINISTRADO	56,63	6,23	
Suma la partida.....						8,07
Costes indirectos.....						6,00% 0,48
TOTAL PARTIDA.....						8,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

P01HC11	m3		HORMIGÓN HA-30/P/20/IV			
P01HC112	1,000	m3	Hormigón HA-30/P/20/IV central	71,66	71,66	
MO6000000	0,400	h	Peón Ordinario	14,45	5,78	
MQ0800bc	0,150	h	Central de hormigonado de 90 m3/h	107,26	16,09	
MQ0860b	0,100	h	Camión hormigonera de 9 m3	58,12	5,81	
Suma la partida.....						99,34
Costes indirectos.....						6,00% 5,96
TOTAL PARTIDA.....						105,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

E08FAE010	m2		FALSO TECHO ESCAYOLA LISA Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos.			
O01A030	0,320	h.	Oficial primera	15,36	4,92	
O01A050	0,320	h.	Ayudante	14,70	4,70	
O01A070	0,050	h.	Peón ordinario	14,45	0,72	
P04TE010	1,100	m2	Placa escayola lisa 100x60 cm	2,33	2,56	
P04TS010	0,220	kg	Esparto en rollos	1,44	0,32	
A01AA020	0,005	m3	PASTA DE ESCAYOLA	84,24	0,42	
Suma la partida.....						13,64
Costes indirectos.....						6,00% 0,82
TOTAL PARTIDA.....						14,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

URB001	ud		VENTANA ALUMINIO LACADO Carpintería de aluminio lacado en color de 15 micras en ventanas correderas de 2 hojas+fijo superior, compuestas opor acero con carriles para persianas, hojas y herrajes de deslizaminto y de seguridad, totalmente instalada sobre preclero de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p de meido aux iliare. s/ NTE-FCL-5			
O01A030	0,200	h.	Oficial primera	15,36	3,07	
O01A050	0,050	h.	Ayudante	14,70	0,74	
O01A070	0,200	h.	Peón ordinario	14,45	2,89	
ALL01	1,000	m2	Aluminio lacado	49,99	49,99	
Suma la partida.....						56,69
Costes indirectos.....						6,00% 3,40
TOTAL PARTIDA.....						60,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

URB002	ud		PUERTA CHAPA PLEGADA 2H Puerta de chapa plegada de 2 hojas, realizada con doble chapa de acer galvanizado de 1 mm de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frio, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frio con garras paa recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.			
O01A030	0,650	h.	Oficial primera	15,36	9,98	
O01A050	0,650	h.	Ayudante	14,70	9,56	
PCHP01	1,000	ud	P.chapa plegada 2 hojas	317,07	317,07	
Suma la partida.....						336,61
Costes indirectos.....						6,00% 20,20
TOTAL PARTIDA.....						356,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
URB003		m2	PINTURA PLÁSTICA LISA MATE Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.			
O01A030	0,110	h.	Oficial primera	15,36	1,69	
O01A050	0,110	h.	Ayudante	14,70	1,62	
PPLM01	0,040	l	E.fijadora muy penetrante obra/mad e/int	8,08	0,32	
PPLM02	0,250	l	P.Pls. economica b/color mate	2,16	0,54	
PM01	0,200	ud	Pequeño material	0,30	0,06	

Suma la partida.....		4,23
Costes indirectos.....	6,00%	0,25
TOTAL PARTIDA.....		4,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

URB11		ud	JUEGO DE ACCESORIOS DE LABORATORIO Juego de accesorios de laboratorio, Marca: Proquilab o similar. Compuesto por: 2 microespátula cuchara plana 150 mm, 1 pinza p/crislores 500mm Inox.; Escurridor de sobremesa; 2 Cápsulas de porcelana evaporación 60 ml; 1 Cono imhoff; 1 soporte para dos conos inhoff; 4 vasos graduados 50 ml; 4 vasos graduados 100 ml; 4 vasos graduados 250 ml; 2 embudos de vidrio 100 mm; 1 pipeta graduada 2 ml; 1 pipeta graduada 10 ml; 1 pipeta graduada 25 ml; 1 pipeta graduada 50 ml; 12 tubos de ensayo 5 ml; gradilla para 90 tubos de 5 ml; 1 matraz aforado 100 ml; 1 matraz aforado 250 ml; 1 matraz aforado 500 ml; 1 matraz aforado 1000 ml; 1 desecador de vidrio 200 mm con placa; 2 probetas graduada 100 ml; 8 frascos plástico 100 ml; 5 frascos plástico 1000 ml. Completamente instalado, conexionado, probado y funcionando.			
JAL01	1,000	ud	Juego de accesorios de laboratorio	380,00	380,00	
MO6000000	0,100	h	Peón Ordinario	14,45	1,45	

Suma la partida.....		381,45
Costes indirectos.....	6,00%	22,89
TOTAL PARTIDA.....		404,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

QW01100		m	CANALÓN DE PVC DIÁM. 100 mm Medida la longitud útil descargada			
				Sin descomposición		3,48
			Costes indirectos.....	6,00%		0,21
			TOTAL PARTIDA.....			3,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

P34001		ud	Teja cerámica curva (p.o.) Teja cerámica curva (p.o.)			
				Sin descomposición		0,32
			Costes indirectos.....	6,00%		0,02
			TOTAL PARTIDA.....			0,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

I23018		m	Cerramiento malla simple torsión galvanizada plastif. 16/50 h=2 Cerramiento de postes sin torrear de madera de pino tratada en autoclave uso IV, de 12 cm de diámetro y 2,50 m de altura, a 5 m de separación, empotrados y anclados mediante hormigón 30 cm en el terreno y guarnecidos con malla galvanizada simple torsión plastificada 16-50, de 2 m de altura, incluso tensores cincados, cordones, ataduras, grupillas, anclaje de los postes y montaje de la malla.			
O01008	1,100	h	Peón especializado régimen general	14,55	16,01	
P06029	1,000	m	Malla simple torsión galvanizada tipo 16-50, 2,7 mm, 2 m (p.o.)	4,24	4,24	
P06006	0,200	ud	Poste sin torrear de madera de pino tratada en autoclave uso IV,	9,39	1,88	
I14007	0,008	m³	Hormigón en masa HM-20/spb/40/l, ári. machacado, "in situ", D<= 3	120,60	0,96	
%2.5CI	0,000	%	Costes indirectos 2,5%	23,10	0,00	

Suma la partida.....		23,09
Costes indirectos.....	6,00%	1,39
TOTAL PARTIDA.....		24,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U09PRH020	m2	FORMACIÓN CÉSPED RÚSTICO>5000 m2 Formación de césped por siembra de una mezcla de 3 especies rústicas, a determinar por la Dirección de Obra, en superficies iguales o mayores de 5.000 m2., incluso la limpieza del terreno, laboreo con dos pases de tractor cruzados y abonado de fondo, rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm., distribución de la semilla, tapado con mantillo y primer riego.			
O01BJ270	0,050 h.	Oficial 1ª Jardinero	15,36	0,77	
O01BJ280	0,120 h.	Peón	14,45	1,73	
P28MP010	0,100 kg	Mezcla sem.césped rústico 3 vari	6,08	0,61	
P28DF010	0,080 kg	Abono mineral NPK 15-15-15	0,31	0,02	
P28DA070	0,015 m3	Mantillo limpio cribado	44,06	0,66	
M09AN020	0,040 h.	Abonadora pendular 360 kg.	3,49	0,14	
M09PT010	0,040 h.	Tractor agrícola.60 CV arado/vert.	24,43	0,98	
M09MS010	0,040 h.	Sembradora siembra directa	57,69	2,31	
Suma la partida.....					7,22
Costes indirectos.....					6,00% 0,43
TOTAL PARTIDA.....					7,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 006 CONTROL DE CALIDAD					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 007 SEGURIDAD Y SALUD					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 008 GESTIÓN DE RESIDUOS					

ANEJO 18 – CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En el presente anejo se expondrá el procedimiento según el cual se pueden actualizar los precios de las unidades de obra contratadas, recogido en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

1. Clasificación

Según el “*Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas*” y el “*Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas*”, se procede a realizar la clasificación del contratista.

Este se clasificará en grupo, subgrupo y categoría. El grupo y subgrupo atiende al tipo de obra y la clasificación de la Ley de Contratos del Estado y, por otro lado, la categoría atiende a la anualidad media.

$$\text{Anualidad media} = \text{Presupuesto} \cdot \frac{\text{duración}}{12 \text{ meses}}$$

Así, el contratista deberá tener la siguiente clasificación:

ACTIVIDAD	GRUPO	SUBGRUPO	ANUALIDAD	CATEGORÍA
Construcciones	B - Grandes estructuras	2 - De hormigón armado	2.569.705,58 €	F
Conducciones y equipos electromecánicos y de motor	K - Instalaciones especiales	8 - Estaciones de tratamiento de aguas	987.034,68 €	E

Figura 18 – 1. Clasificación del contratista

**ANEXO 1: REAL DECRETO 1098/2001,
DEL 12 DE OCTUBRE (ART.25 Y 26)**

ART. 25. GRUPOS Y SUBGRUPOS EN LA CLASIFICACIÓN DE CONTRATISTAS DE OBRAS

Los grupos y subgrupos de aplicación para la clasificación de empresas en los contratos de obras, a los efectos previstos en el artículo 25 de la Ley, son los siguientes:

Grupo A) Movimiento de tierras y perforaciones

Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.

Subgrupo 2. Explanaciones.

Subgrupo 3. Canteras.

Subgrupo 4. Pozos y galerías.

Subgrupo 5. Túneles.

Grupo B) Puentes, viaductos y grandes estructuras

Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.

Subgrupo 2. De hormigón armado.

Subgrupo 3. De hormigón pretensado.

Subgrupo 4. Metálicos.

Grupo C) Edificaciones

Subgrupo 1. Demoliciones.

Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.

Subgrupo 3. Estructuras metálicas.

Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.

Subgrupo 5. Cantería y marmolería.

Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.

Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.

Subgrupo 8. Carpintería de madera.

Subgrupo 9. Carpintería metálica.

Grupo D) Ferrocarriles

Subgrupo 1. Tendido de vías.

Subgrupo 2. Elevados sobre carril o cable.

Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos.

Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles.

Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

Grupo E) Hidráulicas

Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.

Subgrupo 2. Presas.

Subgrupo 3. Canales.

Subgrupo 4. Acequias y desagües.

Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.

Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.

Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

Grupo F) Marítimas

Subgrupo 1. Dragados.

Subgrupo 2. Escolleras.

Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.

Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.

Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.

Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.

Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.

Subgrupo 8. Emisarios submarinos.

Grupo G) Viales y pistas

Subgrupo 1. Autopistas, autovías.

Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.

Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.

Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.

Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.

Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.

Grupo H) Transportes de productos petrolíferos y gaseosos

Subgrupo 1. Oleoductos.

Subgrupo 2. Gasoductos.

Grupo I) Instalaciones eléctricas

Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.

Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.

Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.

Subgrupo 4. Subestaciones.

Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.

Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.

Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.

Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.

Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

Grupo J) Instalaciones mecánicas

Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras.

Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.

Subgrupo 3. Frigoríficas.

Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.

Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

Grupo K) Especiales

Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.

Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.

Subgrupo 3. Tablestacados.

Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.

Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.

Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.

Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles históricoartísticos.

Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.

Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.

ART.26: CATEGORÍAS DE CLASIFICACIÓN EN LOS CONTRATOS DE OBRAS

Las categorías de los contratos de obras, determinadas por su anualidad media, a las que se ajustará la clasificación de las empresas serán las siguientes:

- De categoría a) cuando su anualidad media no sobrepase la cifra de 60.000 euros.
- De categoría b) cuando la citada anualidad media exceda de 60.000 euros y no sobrepase los 120.000 euros.
- De categoría c) cuando la citada anualidad media exceda de 120.000 euros y no sobrepase los 360.000 euros.
- De categoría d) cuando la citada anualidad media exceda de 360.000 euros y no sobrepase los 840.000 euros.
- De categoría e) cuando la anualidad media exceda de 840.000 euros y no sobrepase los 2.400.000 euros.
- De categoría f) cuando exceda de 2.400.000 euros.

ANEJO 19 – PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

En el presente anejo se ha realizado un cuadro resumen del Presupuesto en el que se incluye:

- Presupuesto Base de Licitación
- Presupuesto global para Trabajos de Conservación del Patrimonio
- Exceso del Presupuesto para Control de Calidad (Exceso sobre el 1% del PEM) de la Valoración de Ensayos e Recepción previstos en la Obra.

La suma de estos presupuestos es el Presupuesto para Conocimiento de la Administración.

1. Presupuesto para Conocimiento de la Administración

CAPÍTULO	IMPORTE Euros
1 OBRA CIVIL	3.426.274,10 €
2 CONDUCCIONES Y ACCESORIOS	626.172,29 €
3 EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS Y DE MOTOR	709.873,95 €
4 INSTALACIONES	120.711,87 €
5 URBANIZACIÓN	175.613,94 €
6 CONTROL DE CALIDAD	11.683,65 €
7 SEGURIDAD Y SALUD	19.008,99 €
8 GESTIÓN DE RESIDUOS	58.660,25 €
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	5.147.999,04 €
13% GASTOS GENERALES.....	669.239,88 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL.....	308.879,94 €
SUMAN	978.119,82 €
21% IVA.....	1.286.484,96 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	7.412.603,82 €
PRESUPUESTO GLOBAL PARA TRABAJOS DE CONSERVACION DEL PATRIMONIO (1% s/. P.E.M.).	51.479,99 €
PRESUPUESTO ESTIMADO PARA EXPROPIACIONES	0,00 €
EXCESO DEL PRESUPUESTO PARA CONTROL DE CALIDAD (EXCESO SOBRE EL 1% DEL P.E.M.) DE LA VALORACION DE ENSAYOS DE RECEPCIÓN PREVISTOS EN LA OBRA.	0,00 €
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	7.464.083,81 €

=====

Asciende el presente Presupuesto para Conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de:

**SIETE MILLONES CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL OCHENTA Y TRES EUROS CON
OCHENTA Y UN CENTIMOS (7.464.083,81 €)**

ANEJO 20 – GESTIÓN DE RESIDUOS

En el presente anejo se realizará una estimación de los residuos generados en la construcción de la depuradora (RCD's), teniendo en cuenta la legislación aplicable a su tratamiento, prevención y separación.

1. Marco legislativo

1.1. Ámbito comunitario

- Directiva 75/442/CEE, de 15 de julio de 1975, relativa a los residuos (Modificada por la Directiva 91/156/CEE, de 18 de marzo, y por la Decisión 96/350/CE).
- Directiva 96/61/CE, de 24 de septiembre de 1996, relativa a la prevención y al control integrado de la contaminación (IPPC).
- Directiva del Consejo 1999/31/CE, de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos.
- Decisión 2000/532/CE, de 3 de mayo de 2000, en lo relativo a la lista de residuos. (Modificada por la Decisión 2001/118/CE de la Comisión, de 16 de enero de 2001).
- Decisión 2003/33/CE del Consejo, de 19 de diciembre, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CE.

1.2. Ámbito estatal

- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril por el que se aprueba el reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (2001-2006).
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

2. Identificación e inventario de residuos según la Orden MAM/304/2002

La Orden MAM/304/2002 del 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y lista europea de residuos, clasifica los residuos en 20 categorías. A continuación se listan sólo los correspondientes a la categoría 17. Residuos de la construcción y demolición.

17. RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

(Incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)

17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.

- 17 01 01 Hormigón.
- 17 01 02 Ladrillos.
- 17 01 03 Tejas y materiales cerámicos.
- 17 01 06* Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.
- 17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.

17 02 Madera, vidrio y plástico.

- 17 02 01 Madera.
- 17 02 02 Vidrio.
- 17 02 03 Plástico.
- 17 02 04* Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.

17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.

- 17 03 01* Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.
- 17 03 02 Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.
- 17 03 03* Alquitrán de hulla y productos alquitranados.

17 04 Metales (incluidas sus aleaciones).

- 17 04 01 Cobre, bronce, latón.
- 17 04 02 Aluminio.
- 17 04 03 Plomo.
- 17 04 04 Zinc.
- 17 04 05 Hierro y acero.
- 17 04 06 Estaño.
- 17 04 07 Metales mezclados.
- 17 04 09* Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.
- 17 04 10* Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.
- 17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.

17 06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.

- 17 06 01* Materiales de aislamiento que contienen amianto.
- 17 06 03* Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.

- 17 06 04 Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.
- 17 06 05* Materiales de construcción que contienen amianto (6). (**)

17 08 Materiales de construcción a partir de yeso.

- 17 08 01* Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.
- 17 08 02 Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.

17 09 Otros residuos de construcción y demolición.

- 17 09 01* Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.
- 17 09 02* Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).
- 17 09 03* Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.
- 17 09 04 Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.

(*) Los residuos que aparecen en la lista señalados con un asterisco (*) se consideran residuos peligrosos de conformidad con la Directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos a cuyas disposiciones estén sujetos.

(**) La consideración de estos residuos como peligrosos, a efectos exclusivamente de su eliminación mediante depósito en vertedero, no entrará en vigor hasta que se apruebe la normativa comunitaria en la que se establezcan las medidas apropiadas para la eliminación de los residuos de materiales de la construcción que contengan amianto. Mientras tanto, los residuos de construcción no triturados que contengan amianto podrán eliminarse en vertederos de residuos no peligrosos, de acuerdo con lo establecido en el artículo 6.3.c) del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

A continuación se indican, mediante una “X”, los residuos que previsiblemente se generarán durante el transcurso de la obra.

TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
RCD: NATURALEZA NO PÉTREA		
1. ASFALTO		
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las del código 17 03 01
2. MADERA		
X	17 02 01	Madera
3. METALES		
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio

	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. PAPEL		
X	20 01 01	Papel y cartón
5. PLÁSTICO		
X	17 02 03	Plástico
6. VIDRIO		
	17 02 02	Vidrio
7. YESO		
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yesos distintos a los del código 17 08 01

RCD: NATURALEZA PÉTREA		
1. ARENA, GRAVA Y OTROS ÁRIDOS		
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.
X	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. HORMIGÓN		
X	17 02 01	Hormigón
3. LADRILLOS, AULEJOS Y OTROS CERÁMICOS		
X	17 01 02	Ladrillos
	17 01 02	Tejas y materiales cerámicos
X	17 04 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintos de las especificadas en el código 17 01 06
4. PIEDRA		
	17 09 04	RCD's mezclados distintos a los del código 17 09 01, 02 y 03

RCD: POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS		
1. BASURAS		
X	20 02 01	Residuos biodegradables
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
2. POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS		
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas.
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 04	Materiales ed aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas

X	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos, etc.)
X	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor, etc.)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
X	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminados
X	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
X	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
X	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RCDs mezclados distintos de los mencionados en los codigos 17 09 01, 02 y 03

Figura 17 – 01. Listado de los residuos que, previsiblemente, se generarán durante el transcurso de la obra.

3. Estimación de cantidad de R.C.D.'S.

3.1. Mediciones de movimiento de tierras

A continuación aparecen las mediciones globales de movimiento de tierras del proyecto sobre perfil.

Tierras de excavaciones: 14.595,72 m³.

SOBRANTES DE TIERRAS DE EXCAVACIÓN

Dado que no existe ninguna partida de obra en la que se requieran sobrantes de excavación para la realización de rellenos, puede considerarse que el volumen total excavado será tratado como sobrante con destino a vertedero autorizado.

Sobrante a vertedero = 14.595,72 m³.

Este volumen corresponde a mediciones sobre perfil. El esponjamiento que se produce durante la extracción y transporte de los mismos puede considerarse del 20 %. Por ello, los volúmenes esponjados serán:

Sobrante a vertedero (esponjados) = 17.514,86 m³.

TRANSPORTE DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO AUTORIZADO DE RCD'S

Dado que el control de recepción de materiales a las plantas de tratamiento de RCD's se realiza por pesadas en báscula, será necesario estimar el peso de volumen de tierras a vertedero. Suponiendo un peso específico medio de los residuos de excavación y demolición esponjados de 1.5 T/ m³

Sobrante a vertedero (peso) 26.272,29 T

4. Medidas para la prevención y separación de R.C.D.'S.

4.1. Medidas para la prevención de residuos en obra.

- Todos los agentes que intervengan en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- Se deberá optimizar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- Se preverá el acopio de materiales fuera de tránsito de la obra, de forma que permanezcan embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
- Si se realiza la clasificación de los residuos habrá que disponer de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos. Si se mezclan, la separación posterior incrementa los costes de gestión.
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberá estar debidamente etiquetados.
- Separación en origen de los residuos contenidos en los RC.
- Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción.
- Aligeramiento de los envases.
- Envases plegables: cajas de cartón, botellas, etc.
- Optimización de la carga en los pallets.
- Suministro a granel de productos.
- Concentración de los productos.
- Utilización de los materiales con mayor vida útil.
- Instalación de caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables.
- Se dispondrá en obra de maquinaria para el machaqueo de residuos pétreos, con el fin de fabricar áridos reciclados.
- Se impedirá que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen fácilmente con otros y los contaminen. Los residuos se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.
- Se han usado elementos prefabricados e industrializados, que se montan en la obra sin apenas transformaciones que generen residuos.
- Se utilizaran materiales con “certificados ambientales”.
- Fomentar en el personal de la obra el interés por reducir los recursos utilizados y los volúmenes de residuos originados.
- Llevar un registro de cada contener que sale de la obra.
- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado donde se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de obra se hará cargo de los embalajes con los que se transporten hasta la obra.
- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.
- Las arenas y gravas se acopiaran sobre una base dura para reducir los desperdicios.
- Disponer en obra de un directorio con los compradores de residuos y los recicladores más cercanos.

4.2. Medidas para la separación de residuos en obra

Los residuos se separarán convenientemente antes de depositarlos en los contenedores para su traslado a vertedero. En base a artículo 5.5 del R.D. 105/008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------|
| - Hormigón: 80 T | - Vidrio: 1 T |
| - Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 T | - Plásticos: 0,5 T |
| - Metal: 2 T | - Papel y cartón: 0,5 T |
| - Madera: 1 T | |

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en su origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de construcción y demolición externa a la obra. Medidas empleadas:

- Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
- Derribo separativo (pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos).
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados.
- Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta.
- Separación in situ de RCD’s marcados en el artículo 5.5 que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
- Se separarán in situ/agente externo otras fracciones de RCD’s no marcadas en el artículo 5.5.
- Disponer en obra de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos.
- El personal de obra dedicado a las labores de segregación de residuos deberá estar formado convenientemente para poder desarrollar esta labor de forma correcta y eficaz.

4.3. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación de residuos

El total del esponjado de tierras y pétreos sobrantes de excavación y demoliciones, serán trasladados a vertedero para su correcta gestión. Todos los residuos generados en obra serán tratados por gestores autorizados, por lo que no prevén operaciones de eliminación y valoración en obra.

OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN OBRA	
X	No se prevé operación de reutilización alguna
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización

OPERACIONES DE VALORIZACIÓN EN OBRA	
X	No se prevé operación de valoración alguna
	R1. Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	R2. Recuperación o regeneración de disolventes
	R3. Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidas las operaciones de formación de
	R4. Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.
	R5. Reciclado o recuperación de otras materiales inorgánicas.
	R6. Recuperación de ácidos o de bases
	R7. Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación
	R8. Recuperación de componen procedentes de catalizadores
	R9. Regeneración u otro nuevo empleo de aceites
	R10. Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los imsmos.
	R11. Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradasentre R1 y R11.
	R12. Acumulación de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R12 (con exclusión del

OPERACIONES DE ELIMINACIÓN	
X	No se prevé operación de eliminación alguna
	D1. Depósito sobre el suelo o en interior(por ejemplo, vertido, etc.)
	D2. Tratamiento en medio terrestre (por ejemplo, biodegradación de residuos líquidos o lodos en el suelo, etc.)
	D3. Inyección en profundidad
	D4. Embalse superficial (por ejemplo, vertidos de residuos líquidos o lodos en pozos, balsas, estanques, lagunas, etc.)
	D5. Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre
	D6. Vertido en el medio acuático, salvo en el mar.
	D7. Vertido en el mar, incluida la inserción en el lecho marino.
	D8. Tratamiento biológico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminan mediante uno de los procedimientos enumerados en el D1 y D12.
	D9. Tratamiento físico-químico no especificado en otro apartado del presente anejo y que décomo resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante uno de los procedmientos enumerados entre el D1 y D12 (por ejemplo, evaporación, secado, calcinación,etc.)
	D10. Incineración en tierra
	D11. Incineración en el mar
	D12. Depósito permanente
	D13. Combinación o mezcla previa a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D12
	D14. Reenvasado previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D14
	D15. Almacenamiento previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D14 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de producción.)

Figura 17 – 04. Operaciones de reutilización, valoración y eliminación de residuos.

A continuación se presenta una tabla con las cantidades de RCD's clasificados por naturaleza que se prevé que sean generados por las obras proyectadas.

		TRATAMIENTO	DESTINO	CANTIDAD	
TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN					
17 06 04	Tierras y piedras distintas de las especificas en el código 17 05 03	Sin tratam. Especifico	Vertedero	26.272,29	T
RCD: NATURALEZA NO PÉTREA					
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP	350	T
17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNP	5	m3
17 04 05	Hierro y acero	Reciclado	Gestor autorizado RNP	3	T
20 01 01	Papel y cartón	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,1	T
17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,5	T
RCD: NATURALEZA PÉTREA					
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Gestor autorizado RNP	400	T
17 02 01	Hormigón	Reciclado	Gestor autorizado RNP	510	T
17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Gestor autorizado RNP	25	T
17 04 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	Reciclado	Gestor autorizado RNP	50	T
RCD: POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTRO					
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Vertedero RSU	Planta RSU	5	T
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Tratamiento/Depósito	Gestor autorizado RNP	0,1	T
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Tratamiento/Depósito	Gestor autorizado RNP	0,5	T
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Tratamiento/Depósito	Gestor autorizado RNP	0,5	T
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Tratamiento/Depósito	Gestor autorizado RNP	0,2	T
15 01 11	Aerosoles vacíos	Tratamiento/Depósito	Gestor autorizado RNP	0,2	T

Figura 17 – 05. Mediciones de RCD's (en toneladas) clasificadas por su naturaleza.

5. Pliego de prescripciones técnicas particulares

5.1. Definición y condiciones generales

De acuerdo con el RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción gestión de los residuos de construcción y demolición, la gestión de residuos de construcción y demolición deberá llevar regulado las prescripciones técnicas en cuanto al manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Conforme a esto, se indica a continuación las posibles labores a llevar a cabo en la obra.

- **Minimización:** Reducción en origen de la cantidad y peligrosidad de los residuos de la construcción para reducir su impacto y los gastos derivados de su gestión.
- **Prevención:** Conjunto de medidas dirigidas a disminuir la cantidad de residuos de la construcción, excavación y demolición en el mismo lugar donde se producen, o bien su toxicidad o peligrosidad.
- **Residuos de la construcción, excavación, demolición y asimilables (RCD):** Son los residuos originados por las obras de construcción, excavación y demolición, regulados en el Real Decreto 105/2008. De 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

De acuerdo con el Catálogo Europeo de Residuo, son residuos de la construcción todos los incluidos en el código 17. Así mismo, a efectos de gestión y dada su naturaleza, también se pueden considerar como asimilables a residuos de la construcción algunos residuos incluidos en otros códigos LER.

- **Reciclaje en origen:** Operación de minimización por la que, a partir de un material procedente de los residuos de la construcción que se generan en una obra, se obtiene un subproducto valorizado apto para su reutilización o como materia prima en la misma obra.
- **Reutilización en origen:** Operación de minimización de residuos que consiste en la recuperación de elementos constructivos completos, con las mínimas transformaciones posibles, para utilizarlos en el mismo lugar de origen y con la misma finalidad para la que se diseñaron originalmente.
- **Reutilización:** Operación de valorización de residuos que consiste en la recuperación de materiales, con las mínimas transformaciones posibles, para utilizarlos de nuevo. La utilización de tierras de excavación y escombros para construir infraestructuras se considera una actividad de reutilización, ya que los materiales utilizados sustituirán a otros de origen natural.
- **Segregación en origen:** Acción que tiene como objetivo obtener, mediante procesos de separación y recogida selectiva, residuos de composición homogénea, clasificados según su naturaleza, de modo que se faciliten los procesos de valorización o de tratamiento especial.
- **Valorización:** Operación manual o mecánica, desarrolla por un gestor autorizado, que permite el máximo aprovechamiento de todos los recursos contenidos en los residuos de la construcción, con garantía de calidad según las normas y las leyes vigentes, y que permite su reinserción en el ciclo económico y productivo de los materiales de segundo uso.
- En todo caso, se considera valorización cualquiera de los procesos enumerados en el anexo II.13 de la Decisión de la Comisión 96/350/CE, publicados en el anexo I.13 de la Orden MAM/304/2002, del 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos.

5.2. Condiciones de la gestión de residuos

El depósito temporal para RCD's valorizables (madera, plásticos, chatarra,...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto d residuos de un modo adecuado.

En el equipo de obra se establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación para cada tipo de RCD.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable

última de la decisión a tomar y justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD's, que el destino final sean centros autorizados (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...).

Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados en inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD's deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para restauración paisajística o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

Ante la detección de un suelo como potencialmente contaminado se deberá dar aviso a las autoridades ambientales pertinentes, y seguir las instrucciones descritas en el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

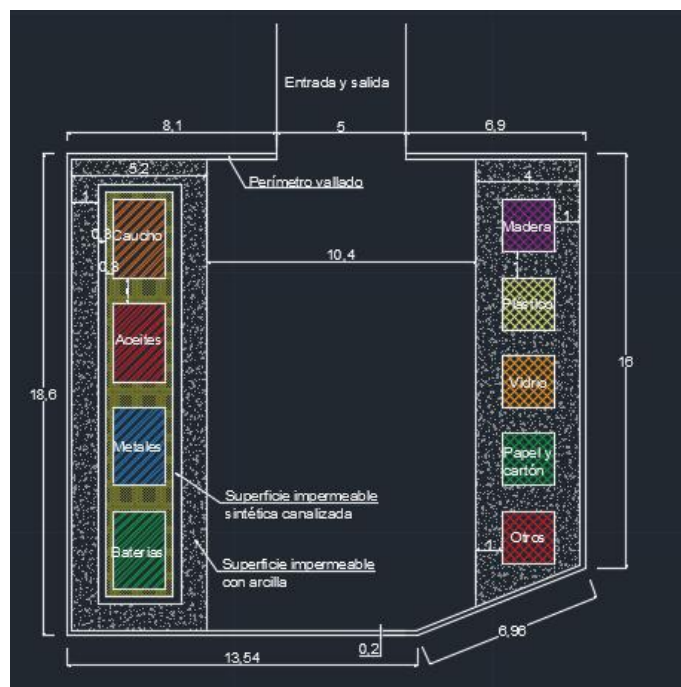
6. Valoración del coste previsto de la gestión de RCD's

La gestión de los RCD's generados en las obras proyectadas se efectuará a través de empresas gestoras debidamente autorizadas por la Conserjería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

TIPOLOGÍA DE RESIDUOS		ESTIMACIÓN	PRECIO DE GESTIÓN	IMPORTE
TIERRAS Y PETREOS E LA EXCAVACIÓN				
17 06 04	Tierras y piedras distintas de las específicas en el código 17 05 03	26272	2,01 €	52.807,30 €
RCD: NATURALEZA NO PÉTREA				
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	350	3,84 €	1.344,00 €
17 02 01	Madera	5	7,31 €	36,55 €
17 04 05	Hierro y acero	3	25,00 €	75,00 €
20 01 01	Papel y cartón	0,1	25,00 €	2,50 €
17 02 03	Plástico	0,5	25,00 €	12,50 €
RCD: NATURALEZA PÉTREA				
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	400	3,84 €	1.536,00 €
17 02 01	Hormigón	510	3,84 €	1.958,40 €
17 01 02	Ladrillos	25	3,84 €	96,00 €
17 04 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	50	3,84 €	192,00 €
RCD: POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS				
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	5	30,00 €	150,00 €
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	0,1	300,00 €	30,00 €
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	0,5	300,00 €	150,00 €
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	0,5	300,00 €	150,00 €
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	0,2	300,00 €	60,00 €
15 01 11	Aerosoles vacíos	0,2	300,00 €	60,00 €
TOTAL				58.660,25 €

Figura 17 – 05. Valoración del coste previsto de la gestión de RCD's.

La gestión de los RCD's generados en las obras proyectadas se efectuará a través de empresas



8. Localización de gestores de residuos

Empleando como fuente de datos del listado de gestores autorizados de residuos de la consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, se localizan dos plantas de tratamiento de RCD's cercanas al núcleo urbano de La Carlota.

GESTOR AUTORIZADO	MUÑOZ ROLDÁN E HIJOS, S.L.
CIF	B-14459820
TIPO DE INSTALACIÓN	Planta de tratamiento de RCD y residuos urbanos
LOCALIZACIÓN	Palma del río (Córdoba)

GESTOR AUTORIZADO	ELECNOR,S.L.
CIF	B-48027056
TIPO DE INSTALACIÓN	Planta de tratamiento de RCD
LOCALIZACIÓN	Rute (Córdoba)

ANEJO 21- CONTROL DE CALIDAD

En el presente anejo se establecerán los ensayos de control de calidad que se llevarán a cabo en el proyecto con el fin de garantizar, mediante un sistema organizado y un procedimiento reglamentado, el nivel de calidad requerido, tanto en los materiales como en los elementos y sistemas de que se compone el presente proyecto. Se cumple así lo establecido en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el CTE

1. Manual de control de calidad y normativa aplicable

1.1. Manual de control de calidad (MCC)

En el MCC preparado por el contratista, se describirá la forma en que se organiza el documento y la forma de buscar o acceder a la información. Este sistema de organización deberá ser aprobado por la Dirección de Obra antes de proceder al desarrollo total del manual de control.

En la revisión del MCC se indicará:

- Forma en que puede y debe ser revisado.
- Procedimientos de identificación de cada nueva edición (código, fecha, validez, etc.).
- Responsable de su revisión y seguimiento.
- Distribución del MCC revisado, una vez aprobado por la Dirección de Obra.

1.2. Normativa aplicable

Se establecen como criterios de recepción de la obra ejecutada, los expuestos en los respectivos apartados de control de las siguientes Normas Tecnológicas de la Edificación (N.T.E.):

- NTE.ADE. Explicaciones
- NTE.ADVI. Vaciados
- NTE.ADZ. Zanjas y Pozos
- NTE.EFB. Fábrica de bloques
- NTE.IEE. Alumbra exterior.
- NTE.RSS. Soleras

2. Alcance

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de la recepción de productos
- El control de la ejecución
- El control de la obra terminada

Para ello:

- A. El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- B. El constructor facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda
- C. La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el colegio profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2.1. Control de recepción de los productos

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

Durante la construcción de las obras, el director de la obra realizará los siguientes controles:

▪ CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS:

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de la ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

▪ CONTROL MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD O EVALUACIONES TÉCNICAS DE IDONEIDAD

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y

documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3. del capítulo 2 del CTE.

- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5. del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

▪ CONTROL MEDIANTE ENSAYOS

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente o bien según lo especificado en el proyecto.

La realización de estos controles se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

2.2. Puntos de inspección

En función de las características de la obra y a la luz de la reglamentación (PG-3, EHE-08, etc.), se controlarán:

- Materiales a utilizar: áridos, cemento, agua y hormigones.
- Materiales en suelos: ensayos de materiales y control de la compactación.
- Materiales en firme: ensayos de materiales y control de la compactación.

3. Plan de Control de Calidad

Se expone, a continuación, un programa de control de calidad de las obras que se han redactado en función del volumen de cada unidad, de las Normas Oficiales sobre control de calidad y del nivel de control definido en los cálculos. Simultáneamente se definen los precios unitarios para poder determinar el coste total.

3.1. Precios unitarios

3.1.1. Movimientos de tierras

- EXCAVACIONES: Por cada 10 000 m³:
 - 1 ensayo CBR:
 - 1 ensayo Proctor Normal:

TOTAL: 177.76 €

3.1.2. Hormigones

ANTES DE SU EMPLEO:

▪ ÁRIDO GRUESO

- 1 Contenido de terrones de arcilla: 42.20 €
- 1 determinación de partes blandas: 59.23 €
- 1 contenido de finos: 19.54 €
- 1 determinación de sulfatos: 170.53 €
- 1 reactividad de álcalis: 222.91 €
- 1 coeficiente de forma: 75.77 €

TOTAL: 590.18 €

▪ CEMENTO

- 1 análisis químico 562.92 €
- 1 ensayo mecánico 224.48 €

TOTAL: 787.40 €

▪ AGUA

- 1 análisis de agua

TOTAL: 399.18 €

▪ HORMIGÓN

- 1 ensayo de dosificación por cada tipo de hormigón 81.92 €
- 1 ensayo característico (4 muestras de tres probetas por cada tipo de hormigón):
292.08 €

TOTAL: 374.00 €

DURANTE SU EMPLEO

▪ ÁRIDOS: cada 500 m³.

- 1 ensayo granulométrico 19.14 €
- 1 contenido de terrenos de arcilla 42.20 €

TOTAL: 61.34 €

▪ CEMENTO

- 1 ensayo de resistencia en mortero normalizado

TOTAL: 152.07 €

▪ HORMIGÓN

- 1 lote de 4 probetas (fabricación, conservación y rotura a 7 y 28 días. 1 ensayo cada 50 m³): 95.51 €/probeta

TOTAL: 81.92 €

3.1.3. Zahorras

ANTES DE SU EMPLEO

Se reconocerá cada procedencia, determinándose su aptitud en función del resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible, mediante toma de muestras de los acopios o a la salida de la cinta de las instalaciones de machaqueo.

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayara un mínimo de 4 muestras, añadiéndose una más por cada 10 000 m³ o fracción de exceso sobre 20 000 m³.

Sobre cada muestra se realizaran los siguientes ensayos según la Norma NLT:

- Granulometría por tamizado	37.58 €
- Limite liquido e índice de plasticidad	32.30 €
- Proctor normal	49.54 €
- Equivalente de arena	29.94 €
- CBR	118.68 €
- Desgaste de Los Ángeles	103.32 €
TOTAL: 371.36 €	

DURANTE SU EMPLEO

Por cada 1 000 m³ de material producido o cada día, si se emplea menos material:

- Proctor normal	49.54 €
- Densidad in situ y humedad (compactación en superficie)	72.33 €
TOTAL: 121.87 €	

3.1.4. Pruebas de tuberías

- 1 ensayo de prueba de presión y de estanqueidad: 95.52 € (d < 125 mm), 126.02 € (150 < d < 300 mm), 157.53 € (300 < d < 500 mm).

3.1.5. Control de armaduras

La conformidad del acero, cuando éste disponga de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 32º de la EHE para armaduras pasivas y artículo 34º para armaduras activas.

Mientras no esté vigente el marcado CE para los aceros corrugados destinados a la elaboración de armaduras para hormigón armado, deberán ser conformes con lo expuesto en la EHE.

TOTAL: 184.99 €

3.1.6. Instalaciones y elementos viarios

Para todos los mecanismos, elementos e instalaciones, el contratista deberá aportar la documentación del fabricante correspondiente que garantice su calidad y sus prestaciones, adecuadas a la demanda del proyecto.

Así, el Director de la Obra podrá exigir, para la aceptación de estos elementos, los correspondientes certificados de homologación, cuadros de características, etc.

4. Valoración de control

4.1. Movimiento de tierras

- Volumen: 17 691.69 m³
- Nº de pruebas: 2
- Precio: 177.76 €

TOTAL: 355.52 €

4.2. Hormigones

- Volumen: 2 053.87 m³

ANTES DE SU EMPLEO

- Árido: 4 x 590.18 = 2 360.72 €
- Agua: 4 x 399.18 = 1 596.72 €
- Cemento: 4 x 787.40 = 3 149.60 €
- Ensayo: 4 x 374.00 = 1 496.00 €

DURANTE SU EMPLEO

- Áridos: 4 x 61.34 = 245.36 €
- Cemento: 4 x 152.07 = 608.28 €
- Hormigones: 4 x 81.92 = 327.68 €

TOTAL: 9 784.36 €

4.3. Aceros

- Número y tipo de diámetros: 184.99 €

TOTAL: 184.99 €

4.4. Zahorras

- Volumen: 5 749.73 m³

ANTES DE SU EMPLEO

- Precio: 371.36 €

DESPUES DE SU EMPLEO

- Precio: 121.87 € (5 ensayos)

TOTAL: 980.71 €

4.5. Tuberías

TOTAL: 378.07 €

5. Resumen coste de las pruebas y ensayos

- Movimientos de tierras: 355.52 €
- Hormigones: 9 784.36 €
- Zahorra: 980.71 €
- Aceros: 184.99 €
- Tuberías: 378.07 €

TOTAL: 11 683.65 €

ANEJO 22 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

DOCUMENTO 1: MEMORIA

En el presente anejo se expondrán, de acuerdo al Real Decreto 1627/1997, del 24 de Octubre (BOE 25/10/97), las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a las obras de construcción, determinando las garantías y responsabilidades en orden a la previsión de los riesgos laborales durante la ejecución de las obras y las medidas técnicas necesarias para su prevención y la de las enfermedades profesionales, así como de los trabajos posteriores derivados de la reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento de la misma una vez puesta en servicio.

DOCUMENTO 1: MEMORIA	1
1. Identificación de la obra	4
1.1. Descripción de las obras	4
1.2. Presupuesto total de ejecución de la obra	4
1.3. Plazo de ejecución	4
1.4. Número de trabajadores	4
2. Plan de ejecución de la obra	4
2.1. Plan de Obra.....	4
2.2. Equipos y medios auxiliares para la ejecución	5
3. Fases de obra con identificación de riesgos	7
3.1. Riesgos evitables	7
3.2. Riesgos no evitables. Riesgos profesionales.....	7
3.3. Riesgos de daños a terceros. Riesgos no evitables	8
4. Protecciones	9
4.1. Protecciones colectivas	9
4.2. Protecciones individuales	11
5. Normas comunes de prevención	13
5.1. Manejo de materiales.....	13
5.2. Plataformas de trabajo.....	13
5.3. Pasarelas	13
5.4. Escalera de mano.....	13
5.5. Andamios tubulares	14

5.6.	Máquinas y herramientas.....	15
5.6.1.	Herramientas manuales	15
5.6.2.	Maquinas herramientas eléctricas portátiles.....	15
5.6.3.	Maquinas fijas	16
5.7.	Dumper (Motovolquete)	17
5.8.	Grúa móvil.....	17
5.9.	Retroexcavadora	18
5.10.	Motoniveladora.....	20
5.11.	Rodillo compactador	20
5.12.	Camiones	21
5.13.	Compresores.....	22
5.14.	Trabajos de soldadura.....	22
5.15.	Oxicorte, Oxi-acetileno y oxi-gas	23
5.16.	Trabajos superpuestos.....	24
5.17.	Zonas de acopios y zonas de paso	24
5.18.	Cuadros eléctricos	25
6.	Normas específicas de prevención	25
6.1.	Servicios afectados	25
6.2.	Demoliciones, movimientos de tierras y zanjas	26
6.3.	Redes de abastecimiento, drenaje y saneamiento	27
6.4.	Pavimentación.....	28
6.5.	Instalación de alumbrado público	29
6.6.	Firmes	29
6.7.	Remates, señalización y plantaciones	30
7.	Riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores.....	31
8.	Normas específicas	31
9.	Organización de la seguridad en obra	33
9.1.	Personal de prevención	33
9.1.1.	Cuadrilla de seguridad.....	33
9.1.2.	Encargado de seguridad y salud	33
9.1.3.	Técnico de seguridad	34
9.1.4.	Coordinador de maniobras de manipulación e izado de cargas por medios mecánicos 34	
9.1.5.	Documentos de nombramientos para el control del nivel de la seguridad.....	35
9.1.6.	Cronograma de cumplimentación de las listas de control.....	35
10.	Prevención de daños a terceros	35

10.1.	Vehículos ajenos	35
11.	Formación	36
12.	Instalaciones provisionales para los trabajadores	36
12.1.	Instalaciones provisionales para los trabajadores	36
12.2.	Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos prefabricados metálicos comercializados	37
12.3.	Acometidas para las instalaciones provisionales de obra.....	37
13.	Medicina preventiva y primeros auxilios.....	37
13.1.	Botiquines	37
13.2.	Asistencia a accidentados	38
13.2.1.	Acciones a seguir.....	38
13.2.2.	Itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados	39
13.3.	Reconocimientos médico	39
14.	Trabajos posteriores a la ejecución de la obra.....	39

1. Identificación de la obra

1.1. Descripción de las obras

La obra objeto de este estudio es la correspondiente al “Proyecto de E.D.A.R.” en La Carlota (Córdoba).

El alcance de las obras proyectadas contempla los siguientes capítulos de ejecución:

- Trabajos previos.
- Movimiento de tierras y explanación.
- Ejecución de estructuras.
- Firmes y pavimentos.
- Señalización.
- Obras de urbanización.
- Jardinería y mobiliario urbano.
- Soluciones propuestas al tráfico durante las obras.

1.2. Presupuesto total de ejecución de la obra

El presupuesto de ejecución de la obra asciende a 6 642 415,36 €

1.3. Plazo de ejecución

El plazo total resultante para la ejecución de la obra se ha estimado en **9 (NUEVE) MESES**, tal como se expone en el plan de obra.

1.4. Número de trabajadores

Durante la ejecución de las obras se estima la presencia en las obras de **50 trabajadores** como media máxima.

2. Plan de ejecución de la obra

2.1. Plan de Obra

El Plan de Ejecución de la Obra debe adaptarse al Programa de Trabajo definido en este proyecto, con las modificaciones que se consideren oportunas a la hora de realizar la contratación de la obra, con el visto bueno de la Dirección de Obras.

El Programa de trabajos de este proyecto define con espacio y tiempo las unidades a realizar de una forma genérica.

En este Estudio de Seguridad y Salud, que no pretende imponer el plan de trabajos, equipos y personal a utilizar por la empresa constructora, se ha estudiado, desde el comienzo del proyecto, las características de las obras desde la perspectiva de la seguridad y la salud, tanto del personal de las constructoras como de los futuros usuarios y de los responsables del mantenimiento y observación. Sin embargo, se quiere señalar que el plan de ejecución del contratista debe ser elemento necesario e imprescindible en la elaboración del Plan de Seguridad y Salud.

El Plan de Obras debe especificar cada unidad en espacio y tiempo, con objeto de estudiar y reducir al máximo la coactividad o simultaneidad de unidades que en sí mismas no son peligrosas,

pero que conjuntamente con otras pueden suponer un grave peligro. Se analizarán sobre este los coeficientes de coactividad, desplazándose en el espacio o en el tiempo la ejecución de aquellas que resulten incompatibles.

En este tipo de obras lineales se presentan pocas unidades donde exista riesgo de coactividades. Sin embargo, tras analizar el Programa de Trabajos del Proyecto, se observa que hay unidades de obra que van a coincidir, por lo que habrá que tomar medidas especiales en aquellos tajos en los que coincidan distintas unidades de obra, debiéndose reunir previamente al inicio de los trabajos el Coordinador de Seguridad y Salud, la empresa constructora y las empresas subcontratadas por ésta para coordinar los trabajos que se vayan a realizar y los equipos que se emplearán.

Como consecuencia, no se podrán realizar al mismo tiempo actividades a diferentes alturas sobre una misma zona de obras, como por ejemplo: obras en zanjas con obras sobre estas.

2.2. Equipos y medios auxiliares para la ejecución

Para la realización de las obras se ha previsto la utilización de la maquinaria y mano de obra valorada en la justificación de precios del Proyecto de Construcción. Con objeto de evitar los movimientos de difícil control, a cada máquina se le ha asignado un ayudante que, junto con el maquinista, velará por la doble misión de producción y seguridad.

MOVIMIENTO DE TIERRAS, EXCAVACIONES Y TERRAPLENADO

- Tractor s/oruga.
- Compactador autopropulsado.
- Pala cargadora s/ruedas.
- Retroexcavadora.
- Camiones volquete.
- Motoniveladora.
- Camión cisterna para riegos.

DEMOLICIONES

- Pala cargadora s/rueda.
- Camiones volquete.
- Retroexcavadora.
- Herramientas de mano.

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN IN SITU

- Encontrados.
- Aceros.
- Hormigoneras.
- Bombas de hormigón.
- Grúas.
- Herramientas de mano.

REDES DE SANEAMIENTO

- Retroexcavadora.
- Retro pala excavadora.
- Pala cargadora s/ruedas.
- Camiones volquete.
- Grúa automóvil.

- Camión grúa.

PAVIMENTACIÓN Y ACERADOS

- Retro pala excavadora.
- Camiones volquete.
- Camión grúa.
- Entendedora de asfaltos.
- Compactador de llantas.
- Compactador neumáticos.

SEÑALIZACIÓN

- Camión grúa.
- Marcador automático para marcas viales.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Conducciones.
- Generadores.
- Acometidas.
- Luminarias y proyectores.
- Armarios.
- Centros de transformación.
- Herramientas de mano.

OBRAS VARIAS

- Pala cargadora s/ruedas.
- Camiones volquetes.
- Grúa móvil.
- Compresor móvil.
- Martillos neumáticos manual.

MEDIOS AUXILIARES

Se considera que se utilizarán los siguientes medios auxiliares:

- Plataformas de trabajo.
- Pasarelas.
- Escaleras de manos.
- Andamios tubulares.
- Torreta castillete de hormigonado.
- Encofrado deslizante y trepante.
- Entibaciones blindadas.
- Herramientas de mano.
- Maquinas herramientas eléctricas portátiles.
- Maquinas herramientas fijas.
- Equipos de soldadura.
- Oxicorte, Oxi-acetileno y Oxi-gas.
- Accesorios de izado y tendido.

3. Fases de obra con identificación de riesgos

3.1. Riesgos evitables

Se consideran riesgos evitables aquellos riesgos que, en fase de proyecto, el coordinador en materia de seguridad y salud ha detectado y eliminados de las fases de producción de la obra.

La eliminación de estos riesgos se ha realizado en cooperación con los proyectistas, adoptando técnicas de construcción más seguras o adecuadas a la situación particular del entorno de la obra.

Como consecuencia de esa identificación de riesgos, para los que han sido considerados como evitables, se ha proyectado las siguientes soluciones válidas para las fases de construcción y explotación.

- Diseño de las redes de distribución proyectando el mayor número posible de elementos prefabricados. Con esta solución se eliminan horas de trabajo en la obra, pasando ésta a ser realizados en plantas donde los riesgos son más controlables y reducibles, y en los que el factor de incertidumbre de otros factores de riesgo es prácticamente nulo.
- Cerramiento de los tajos mediante callas de 1,00 o de 2,00 metros de altura, evitando la entrada incontrolada de terceras personas ajenas a la obra.
- Entibación cuajada y blindada, para la realización de las excavaciones de saneamiento y/o abastecimiento.
- Análisis y resolución de los problemas que puedan suponer los servicios afectados.
- Estudio de las afecciones al tráfico durante la ejecución, diseño de la señalización de advertencia acorde a la Instrucción 8.3.I.C.
- Señalización de riesgos, adaptada a la normativa vigente.
- Y, en general, todos los que respetando la normativa técnica aplicable hemos identificado.

La elección de un sistema alternativo de construcción elimina riesgos previstos pero no evita la aparición de otros riesgos inherentes a la realización material del nuevo diseño. Estos nuevos riesgos se consideran como inevitables del proceso constructivo y se analizan en el apartado de riesgos no evitables o especiales.

3.2. Riesgos no evitables. Riesgos profesionales.

En relación con los riesgos que no han sido posibles eliminar del proceso constructivo, se han considerado los inherentes a la necesidad de utilizar la maquinaria para estos trabajos y la imprescindible aportación de mano de obra.

En este estudio se analiza: los factores causales en la generación de riesgos, los agentes materiales, las condiciones de trabajo, métodos a utilizar, concurrencia de trabajadores, equipos auxiliares previstos, niveles de formación y experiencia exigibles, circunstancias climatológicas, eventos aleatorios que se han dado en trabajos semejantes, etc., por lo que se definen los elementos auxiliares necesarios y los sistemas preventivos a implantar en máquinas, equipos y elementos con su análisis de operatividad y distribución de los mismos.

Asimismo, se definen los procedimientos de protección colectiva a establecer en cada tajo, así como las necesidades de los equipos de protección individual y las medidas organizativas a adoptar en la prevención o protección frente a riesgos que no han podido evitarse.

Los riesgos de accidente pueden derivarse directamente de la ejecución de las actividades correspondientes a las distintas unidades de obra, pero también cabe la posibilidad de que se originen por causas circunstanciales relacionadas con el lugar de trabajo. Seguidamente se recoge la evaluación de riesgos.

Dado que en las distintas actividades o unidades constructivas en las que se puede descomponer los trabajos existen riesgos similares, se agruparán aquéllas en cuyo desarrollo los riesgos sean sensiblemente iguales.

- Atropellos.
- Caída de personal a distinto nivel.
- Caída de personal al distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición o contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Los derivados de la herramienta y el equipo utilizado.
- Los derivados de la maquinaria utilizada.
- Desprendimientos de tierras.
- Sepultamiento.
- Accidentes causados por seres vivos.
- Polvo.
- Ruido.
- Derrumbe del talud de la excavación.
- Contactos térmicos.
- Incendios.
- Pisadas sobre objetos.

3.3. Riesgos de daños a terceros. Riesgos no evitables

En la obra de urbanización se realizan, de modo permanente, desplazamientos de vehículos y personas de un tajo a otro o dentro de los mismos. Los accidentes se producen primordialmente en esta circulación por:

- Mala planificación del tráfico.
- Señalización provisional defectuosa.
- Maniobras de marcha atrás mal dirigidas.

Como ya se ha reflejado, un aspecto importante para resolver la planificación del tráfico es el estudio de los desvíos provisionales de acuerdo con la Instrucción 8.3.I.C. sobre señalización y balizamiento provisional de obras.

Además del tráfico en el interior de la obra, entre los tajos en ejecución estará en constante interferencia con el existente, que seguirá con la actividad diaria. Estos movimientos de tráfico pueden dar lugar a colisiones con máquinas que entren o salgan de la obra o posibles accidentes de terceros por señalización incorrecta o insuficiente.

Los riesgos de daños a terceros, por tanto, pueden ser los que siguen:

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.

- Caída de objetos y materiales.
- Atropello o golpes con vehículos.
- Accidentes con la señalización, vallado y maquinaria estacionada.

4. Protecciones

4.1. Protecciones colectivas

Este apartado tiene especial importancia, dado que se deben anteponer las medidas de protección colectivas a las individuales. Se consideran las siguientes medidas:

SEÑALIZACIÓN GENERAL

- Señalización reglamentaria de advertencia al tráfico según la Norma 8.3.I.C, en todos los cruces, desvíos, etc.
- Señales de STOP en salida de vehículos.
- Señales de entrada y salida de vehículos.
- El acceso a los lugares de trabajo se señalizará con las siguientes señales: “*Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra*”, “*Uso obligatorio de casco*”, “*Uso obligatorio de calzado de seguridad*” y “*Maquinaria pesada en movimiento*”.
- Señales indicando la situación de botiquines y extintores.
- Cordón de balizamiento.
- Baliza luminosa intermitente.
- Vallas metálicas en delimitación y protección de pasos de personas.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- Conductor de protección y elemento de puesta a tierra.
- Pórtico de limitación de altura.
- Interruptores diferenciales de 30 mA de sensibilidad para alumbrado y de 300 mA para fuerza.
- En centro de la estrella de los generadores de los grupos electrógenos se pondrán a tierra.
- Puesta a tierra de cada una de las máquinas eléctricas.

DEMOLICIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS

- Avisador acústico en máquinas.
- Topes de retroceso de vehículos en terraplenes.
- Riesgos para evitar polvo.
- Señalización mediante cinta de balizamiento y señales de riesgos de caídas a distinto nivel.
- Barandilla reglamentaria.
- Los bordes de excavación se vallarán y balizarán.

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Extintor de características adecuadas en la maquinaria y en cada tajo con riesgos de incendio.

ATROPELLOS POR MÁQUINAS Y VEHÍCULOS

- Todas las máquinas y camiones dispondrán de claxon de marcha atrás.
- Se señalizarán los tajos con carteles advirtiendo del peligro de atropello por maquinaria pesada.
- Las máquinas giratorias: retroexcavadoras, grúas, palas cargadoras, etc., llevarán carteles prohibiendo permanecer bajo el radio de acción.
- En el frente de las extendedoras de aglomerado según el sentido de avance se colocarán carteles prohibiendo la presencia de personas, para evitar el atropello por los camiones marcha atrás.
- El personal que trabaje cerca de maquinaria pesada, sobre todo en los equipos de movimiento de tierras usará chaleco reflectante.
- El personal que trabaje cerca de enlaces o cruces y, en general, todo aquel que desarrolle sus actividades en las proximidades de una carretera con tráfico usará chaleco reflectante.

COLISIONES, VUELOS DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS

- En vertederos se dispondrán topes para evitar la caída de camiones marcha atrás.

CAÍDA DE OBJETOS

- Cuando se trabaje en altura y exista riesgo de haber o pasar trabajadores por planos inferiores, se acotará la zona afectada evitando el paso o entrada en dicha zona. Se tendrá especial cuidado en acotar las zonas afectadas bajo las estructuras.
- Los acopios estarán perfectamente calzados para que no se produzcan caídas de material.
- En los trabajos con grúas se prohibirá la permanencia de personal bajo las cargas suspendidas.
- Los ganchos que se utilicen para la elevación de cargas, llevarán siempre pestillo de seguridad.

GOLPES Y ATRAPAMIENTO POR ELEMENTOS PREFABRICADOS PESADOS

- La maquinaria utilizada será acorde con la dimensión y peso de los elementos a desplazar o transportar.
- Usarán cuerdas auxiliares cuando se muevan elementos prefabricados pesados o parte de los mismos, para evitar equilibrios inestables que puedan dar lugar a vuelcos o movimientos inesperados.

POLVO DE CIRCULACIÓN, PERFORACIÓN, ETC.

- Las calles y aceras por donde circulan vehículos y máquinas, se regarán periódicamente con cubas de agua.

CAÍDAS A DISTINTO NIVEL

- Se utilizarán escaleras de mano con dispositivos antideslizantes para acceso a interior de excavaciones, etc.

- Las excavaciones se señalizarán con cordón de balizamiento. Las excavaciones en los cruces con carretera y caminos se vallarán.
- Para el cruce de zanjas se pondrán pasarelas.
- Las maquinas llevaran en los accesos a cabinas placas antideslizantes.
- Las cintas de todas las instalaciones llevarán pasarelas protegidas.
- Para las estructuras se tendrá en cuenta las medidas anteriormente mencionadas

INCENDIOS Y EXPLOSIONES

- Los barrancos de oficinas, almacén general, almacén de fungibles, talleres, instalaciones, servicios para personal, etc., dispondrán de extintores de incendios según el tipo de riesgo previsible.
- Los equipos oxiacetilénicos llevarán incorporados válvulas antirretroceso.

INTERFERENCIA CON LÍNEAS ELÉCTRICAS

- Si la interferencia se produce por circulación de vehículos o máquinas bajo la línea, se situarán gálibos a ambos lados de la misma y carteles anunciadores del riesgo.
- Cuando se trabaje en las inmediaciones de una línea eléctrica, hay que intercalar una pantalla en el lado por donde pueda producirse el contacto.

RUIDO

- Todas las máquinas y camiones dispondrán de silencioso adecuado que amortigüe el ruido.
- Cuando no sea posible reducir o anular el ruido en la fuente, el personal llevará protectores acústicos.

DERRUMBAMIENTO DE EXCAVACIONES

- Se entibarán todas las excavaciones cuya profundidad supere 1,25 m. y no sea posible alcanzar el talud natural del terreno. Además, aquellas que aun siendo inferior no garanticen sus paredes la suficiente estabilidad.

INTOXICACIÓN POR UMOS, PINTURAS, ETC.

- Cuando en taller exista alta concentración de humos por soldadura, se dispondrá de ventilación y los operarios llevarán mascarillas.

4.2. Protecciones individuales

MEDIDAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUALES DE CARÁCTER GENERAL

Se utilizarán las adecuadas, definidas en cada tipo de trabajo concreto.

Los mandos o personas a cargo de la entrega de los equipos de protección individual a los trabajadores los formarán sobre su uso y motivarán a su utilización.

Cada trabajador que reciba un equipo de protección estará obligado a su utilización en los trabajos ara los que sea necesario.

Como norma general, se utilizarán los equipos de protección individual para los siguientes riesgos:

ECZEMAS, CAUSTICACIONES

- El personal que trabaja en lugares húmedos o con agua, en el hormigonado de cimientos, soleras, fosas, extendido de firme, etc., utilizarán botas de agua y guantes de neopreno.
- Igualmente, el personal de taller en contacto con aceites llevará guantes y los encargados de los líquidos desencofrantes llevarán guantes, gafas y mascarilla.

PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS

- Se usarán gafas: en los trabajos de taller mecánico, piedra de esmeril etc.; para abrir rozas, cajetines, etc., con puntero y maza, martillo picado o martillo y cincel; al abatir árboles y para evitar proyección de astillas o golpes en los ojos con ramas; y en trabajos de cortes de carril y soldado.

QUEMADURAS

- Los soldadores utilizarán el equipo completo de protección.
- Los operarios encargados de la bituminadora utilizarán, específicamente, mandil y guantes.
- Los trabajadores encargados del extendido de aglomerado usaran calzado de seguridad que atenúe el calor que llega al pie.
- Los operarios para la realización de soldaduras aluminotérmicas utilizarán mandil y guantes.

LUMBALGUÍAS, VIBRACIONES

- Los operadores de máquinas de movimiento de tierras, los conductores de motovolquetes, los operadores de compactadores (especialmente los vibrantes) y los trabajadores que utilicen martillos rompedores llevarán cinturón antivibratorio.

RADIACIONES

- Los soldadores deberán llevar pantallas adecuadas al trabajo que realicen.

CAÍDAS A DISTINTO NIVEL

- Se utilizarán cinturones de seguridad debidamente anclados a puntos seguros para lo que se utilizará un sistema anticaídas certificado según la norma CE EN 795.

Como norma general será obligatorio el uso de los siguientes E.P.I. en los casos para los que se considere necesario:

- | | |
|---|---|
| ▪ Casco de seguridad. | ▪ Equipo completo para oxicorte. |
| ▪ Botas de seguridad. | ▪ Botas para el agua. |
| ▪ Buzos de color llamativo. | ▪ Chaleco reflectante. |
| ▪ Trajes de agua y contra bajas temperaturas. | ▪ Equipos filtrantes de partículas gases y vapores. |
| ▪ Guantes de cuero. | ▪ Fajas y cinturones antivibratorios. |
| ▪ Cinturón de seguridad. | ▪ Gafas antipolvo. |
| ▪ Equipo completo soldador. | ▪ Protecciones auditivas. |

5. Normas comunes de prevención

En este apartado se han agrupado las normas de prevención que, por ser comunes a todas o casi todas las unidades constructivas, se ha considerado conveniente evitar su exposición de forma reiterada.

Con carácter general se acotarán las zonas de trabajo tanto de maquinarias como de operarios, de forma que se impida físicamente la realización de dos trabajos incompatibles en una misma área de la obra.

5.1. Manejo de materiales

El levantamiento de cargas a mano se realizará flexionando las piernas, sin doblar la columna vertebral.

A ser posible, el transporte de pesos a mano se realizará de dos en dos.

Se evitará realizar giros bruscos cuando se esté cargado.

5.2. Plataformas de trabajo

Cualquier plataforma de trabajo obligatoriamente deberá cumplir:

- Constituir un conjunto rígido, resistente y estable.
- Disponer de barandillas resistentes de 0,9 m de altura mínima, listón intermedio y rodapié de 15 cm, cuando la base de trabajo supere los 2 m de altura.
- El ancho mínimo de la misma será de 0,6 m.
- En el caso de utilizar andamios, estos serán normalizados HD 1000 UNE 76.502/89.

5.3. Pasarelas

En los pasos de zanjias y accesos con riesgos de caída se utilizarán pasarelas que deberán cumplir:

- Constituir un conjunto rígido, resistente y estable.
- Disponer de barandillas resistentes de 0,9 m de altura mínima, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- El ancho mínimo será de 0,9 m.

5.4. Escalera de mano

- El apoyo de la escalera debe realizarse sobre una base perfectamente horizontal y estable.
- Cuando se utilice para la subida a un punto determinado, el final de la escalera debe sobresalir del nivel de desembarco 1 m.
- Se debe subir ayudándose con las manos, por lo que estas deben estar libres de objetos o herramientas.
- Tanto el descenso como la ascensión por la escalera se efectuara de frente a la misma, nunca de espaldas.

- Solo subirá, permanecerá o descenderá por la escalera una única persona.
- Las escaleras llevarán dispositivos antideslizantes en su base.
- Para evitar posibles separaciones, se sujetarán en su parte superior o zona de desembarco.
- Cuando la escalera sea del tipo de tijera, esta deberá disponer obligatoriamente de la cadena que evite su involuntaria apertura.
- Para alturas superiores a 7 m, las escaleras llevarán elementos de sujeción en su parte superior e inferior, siendo obligatorio el uso del cinturón de seguridad.
- Se desecharán las escaleras de mano utilizadas que se observen deterioradas por el uso o con peldaños en mal estado.
- Las escaleras de madera estarán pintadas con barnices transparentes que posibiliten observar el estado del material.
- La distancia de la base de la escalera al paramento vertical de apoyo no será inferior a $\frac{1}{4}$ de la altura de la misma respecto al punto de apoyo en la zona de desembarco.

5.5. Andamios tubulares

PRECUACIONES EN EL MONTAJE

- Uso obligatorio del equipo de protección individual para estos trabajos: cascos, botas con puntera reforzada y suela antideslizante, guantes de serraje, bolsa portaherramientas y cinturón de seguridad.
- Como medios auxiliares para la elevación de las piezas, se utilizarán cuerdas y garruchas.
- Subir el andamio arrastrando los tramos con sus diagonales.
- El andamio se construirá uniformemente, evitando que algunos tramos se eleven exageradamente esbeltos y asilados del conjunto de la andamiada.
- Como norma general, corresponde un anclaje al frente de trabajo cada 3 m en altura y cada 6 m en horizontal, por lo tanto no se construirá ninguna tramada de andamio sin haber anclado la anterior como se ha expresado o según las especificaciones del fabricante del sistema tubular empleado.
- Desechar las piezas que se observen deterioradas por golpes, herrumbre, etc.
- La superficie de apoyo de la base del andamio debe ser lisa, resistente y horizontal.
- Utilizar siempre husillos de nivelación.
- Utilizar siempre placas de reparto en las bases de apoyo.

SEGURIDAD EN EL HUSO DEL ANDAMIO

- Solo serán de utilización los andamios que cumplan el Documento de Armonización HD 1000 (UNE 76502/89) de junio de 1988 adoptado por el Comité Europeo de Normalización (CEN-921988).
- La carga sobre la plataforma, incluido el peso de 2 personas, será como máximo de 250 Kg.
- La plataforma de trabajo tendrá las dimensiones antes descritas.
- La máxima separación permitida al paramento vertical de trabajo es de 45 cm.

PRECAUCIONES EN EL DESMONTE

- Se utilizará el mismo equipo de protección e idénticas precauciones que el montaje, pero en sentido descendente.
- En ningún caso se procederá a la eliminación de los anclajes con anterioridad al desmontaje de los cuerpos de andamio.

5.6. Máquinas y herramientas

Se han clasificado las distintas máquinas y herramientas a utilizar en esta obra en tres grupos: herramientas de mano, máquinas herramientas eléctricas portátiles y máquinas fijas.

5.6.1. Herramientas manuales

RIESGOS:

- Golpes y heridas por herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN

- Se utilizará la herramienta adecuada al trabajo a realizar.
- Se solicitará la sustitución inmediata de toda herramienta en mal estado.
- En todos los trabajos en que se utilicen herramientas de golpe se usaran gafas de protección.
- En caso de llaves fijas o de boca variable, no se utilizarán prolongadores que aumenten su brazo de palanca y se elegirá la de medida adecuada al tornillo o turca a manejar.
- Los estrobos y eslingas serán revisados con asiduidad por los usuarios de los mismos y por el almacén, desechándose aquellos que estén deteriorados.
- Las rebabas en la herramienta serán eliminadas con piedra esmeril.
- Se comprobará que los mangos estén en buen estado y sólidamente fijados. De no ser así, deben repararse adecuadamente o ser sustituidos.
- Al hacer fuerza con una herramienta, se preverá la trayectoria de la mano o el cuerpo en caso de que aquella se escapara.
- No se realizará ninguna operación sobre máquinas en funcionamiento.
- Trabajando en altura, se debe impedir la caída de herramienta a niveles inferiores.

5.6.2. Máquinas herramientas eléctricas portátiles

RIESGOS:

- Golpes y heridas por herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

- Medidas de protección.
- Todas las maquinas serán alimentadas a través de interruptor diferencial y tendrán sus masas puestas a tierra.
- Los taladros serán todos de doble aislamiento. Las brocas que se utilicen serán adecuadas al material a taladrar y los taladros se harán siempre perpendiculares al plano en que se taladra.
- Las desbarbadoras se utilizaran de doble aislamiento eléctrico y se usaran solo para el trabajo que están concebidas prohibiéndose su utilización para cortar materiales si no se les ha colocado disco de corte. El cambio de disco se realizara siempre con la llave adecuada y la maquina desconectada.
- Para el manejo de las taladradoras, desbarbadoras, amoladoras o cualquier otra herramienta similar que produzca desprendimiento de partículas, se usara obligatoriamente pantallas o gafas de seguridad.
- No utilizar estas máquinas eléctricas cerca de láminas de agua o zonas donde se pueda recibir agua por goteo o proyección de chorro, tales como cortes de tuberías de saneamiento o abastecimiento y zonas con charcos o filtraciones.

5.6.3. Maquinas fijas

RIESGOS:

- Golpes y heridas por herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Explosiones.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN GENERALES

- La alimentación eléctrica se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución. La línea estará protegida mediante interruptor diferencial.
- Cada máquina tendrá los dispositivos necesarios de protección para el operario como pantallas, mordazas para fijación de piezas, carcasas para protección de transmisiones, carcasa de protección de discos, etc.
- Siempre se utilizarán los elementos indicados según el material a tratar.
- En los tracteles, cabrestantes o cualquier otra máquina de tracción, se vigilara especialmente el estado de los cables, cambiándose estos si presentan roturas o deformaciones.

5.7. Dumper (Motovolquete)

RIESGOS:

- Golpes y contactos con elementos móviles de máquinas.
- Atrapamiento por vuelco de máquina.
- Explosiones.
- Atropellos, golpes y choques con y contra vehículos.
- Accidentes de tránsito.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN

- Prohibido circular a velocidad superior a 20 Km/horas.
- Prohibido transportar personas.
- Los dúmperes estarán dotados de bastidor de seguridad antivuelco.
- Se acomodará la carga en la máquina, de manera que la misma no puede provocar su vuelco.
- En relación con el apartado anterior, el material no deberá sobresalir del contenedor del dúmper por ninguno de sus lados.
- El material en su altura quedará colocado de forma que no impida la visibilidad del conductor.
- Los dúmperes para el transporte de masas poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, para evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.
- Estas máquinas sólo podrán trabajar en terrenos cuya pendiente no supere el 8%.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante. De igual modo queda prohibido fumar.

5.8. Grúa móvil

RIESGOS:

- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes y contactos con elementos móviles de máquinas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con y contra vehículos.
- Accidentes de tránsito.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN

- Con anterioridad al izado, se conocerá con exactitud o, en su defecto, se calculará el peso de la carga que se debe elevar.
- La grúa que se utilice será la adecuada a las cargas que deberá izar, en cuanto a su fuerza de elevación y estabilidad.
- Los materiales que deban ser elevados por la grúa deben estar, obligatoriamente, sueltos y libres de todo esfuerzo que no sea el de su propio peso.
- Se prohíbe utilizar la máquina para arrastrar las cargas.
- Se adoptarán las medidas necesarias para que la carga en su desplazamiento por la grúa no se pueda caer.
- Posicionada la máquina, se extenderán completamente y se utilizarán los apoyos telescópicos de la misma, aun cuando la carga a elevar en función del tipo de grúa aparente como innecesaria esta operación.
- Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia, los estabilizadores se apoyaran sobre tablones o traviesas de reparto.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de la grúa.
- El operador no desplazara la carga por encima del personal.
- Cuando por efecto de los trabajos, las cargas se deben desplazar por encima del personal, el gruista utilizará señal acústica que advierta de sus movimientos, permitiendo que el personal se pueda salir de la zona de afección.
- El gruista desplazará la carga evitando oscilaciones pendulares de la mima y antes de operar la grúa dejará el vehículo frenado, calzadas sus ruedas y dispuestos los estabilizadores.
- Si la carga o descarga del material no fuera visible por el operador, se colocará un encargado que señalice las maniobras, debiendo cumplir únicamente aquellas que este último le señale.
- El gancho de la grúa deberá estar dotado de pestillo de seguridad.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante. De igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.

5.9. Retroexcavadora

RIESGOS:

- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes y contactos con elementos móviles de máquinas.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con y contra vehículos.

- Accidentes de tránsito.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN

- Solo podrán circular por las calzadas de las vías públicas las máquinas que dispongan de la licencia y matriculación de la Dirección General de Tráfico.
- Las máquinas que no dispongan de la preceptiva matriculación requerirán para su traslado fuera del recinto de la obra, la utilización de vehículos especiales.
- Las máquinas de movimiento de tierras requieren un mantenimiento preventivo. Obligatoriamente se procederá al cumplimiento de los métodos aconsejados por el propio fabricante del vehículo, tanto en su periodicidad, como en los elementos por él destacados como más susceptibles de sufrir averías.
- El maquinista extremará el mantenimiento y las revisiones en cuanto al correcto estado de los circuitos hidráulicos de los elementos de trabajo de la máquina y de los latiguillos de la misma.
- En las máquinas que para su desplazamiento utilicen neumáticos, se comprobará en frecuencia el correcto estado de los mismos, desechando aquellos que se observen excesivamente desgastados o presenten cortes profundos.
- Dispondrán obligatoriamente de bastidor de seguridad en el puesto del maquinista antivuelco o cabina antivuelco y contra impactos.
- Dispondrá de extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Velocidad máxima de 20 Km/hora.
- Dispondrá de claxon y luz de marcha atrás.
- El maquinista obligatoriamente permanecerá en su puesto mientras esté en funcionamiento el motor de su máquina.
- Al dejar la máquina, el cazo de la misma estará apoyado en el suelo y su motor parado, con todos los elementos de maniobra situados en punto muerto, el freno colocado y las ruedas calzadas.
- Antes de iniciar los trabajos comprobará el normal funcionamiento de las diversas maniobras de su máquina.
- Adaptar los desplazamientos de la máquina al tráfico de la obra, analizando este previamente.
- Analizar el espacio de maniobra en que se desarrollará el trabajo, balizando el radio de acción de la máquina si el mismo se observa reducido.
- Respetar las distancias de seguridad respecto a los tendidos eléctricos que atraviesen las zonas de trabajo.
- Impedir que el personal se posicione en el radio de acción de la retroexcavadora.
- La pala se situará siempre por encima de la caja del camión durante la operación de carga.
- El chofer del mismo permanecerá en la cabina.
- Cuando la retroexcavadora sea de neumáticos, antes de iniciar la extracción de material se colocarán obligatoriamente los estabilizadores.
- En trabajos en pendiente, colocar el brazo en su posición más baja, casi tocando al suelo.

- La extracción se realizara siempre de cara a la pendiente.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburente. De igual modo, queda prohibido fumar en las inmediaciones.

5.10. Motoniveladora

RIESGOS:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por y entre maquinaria y objetos.
- Atrapamientos por vuelcos de máquina.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendio.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Accidente de tránsito.
- Agentes físicos, ruido y vibraciones.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN

- La máquina estará dotada de cabina antivuelco y anti-impactos.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre la máquina.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo.
- Las labores de repostaje se realizaran en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante. De igual modo queda prohibido fumar en las inmediaciones.
- Velocidad máxima de 20 Km/hora.
- Dispondrán de claxon y luz de marcha atrás.
- El maquinista obligatoriamente permanecerá en su puesto mientras esté en funcionamiento el motor de su máquina.
- Antes de iniciar los trabajos comprobara el normal funcionamiento de las diversas maniobras de su máquina.
- Adaptar los desplazamientos de la maquina al tráfico de la obra, analizando este previamente.

5.11. Rodillo compactador

RIESGOS:

- Caída de personas a distinto nivel.

- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por y entre maquinaria y objetos.
- Atrapamientos por vuelcos de máquina.
- Explosiones.
- Incendio.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Agentes físicos, ruido y vibraciones.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN

- La máquina estará dotada de cabina antivuelco y anti-impactos.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre la máquina.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante. De igual modo, queda prohibido fumar en las inmediaciones.
- Velocidad máxima de 20 Km/hora.
- Dispondrán de claxon y luz de marcha atrás.
- El maquinista obligatoriamente permanecerá en su puesto mientras esté en funcionamiento el motor de su máquina.
- Antes de iniciar los trabajos comprobará el normal funcionamiento de las diversas maniobras de su máquina.
- Adaptar los desplazamientos de la máquina al tráfico de la obra, analizando este previamente.

5.12. Camiones

RIESGOS:

- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por vuelcos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendio.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Accidentes de tránsito.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN

- Durante las labores de cargas los conductores permanecerán en el interior de la cabina.

- En las labores de mantenimiento se seguirán los consejos marcados por el fabricante.
- Se comprobará con frecuencia el corrector estado de los neumáticos, desechando aquellos que se observen excesivamente desgastados o presenten cortes profundos.
- Velocidad máxima en obra de 20 Km/hora.
- Dispondrán de claxon y luz de marcha atrás.
- Adaptar los desplazamientos de la maquina al tráfico de la obra, analizando este previamente.
- Respetar las distancias de seguridad respecto a las zanjas o excavaciones, informándose previamente de la situación de las mismas.
- Respetar las distancias de seguridad respecto a los tendidos eléctricos que atraviesen las zonas de trabajo.
- Las labores de repostaje se realizarán en zonas alejadas de cualquier elemento que pueda provocar la ignición del carburante. De igual modo, queda prohibido fumar en las inmediaciones.

5.13. Compresores

RIESGOS:

- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Explosiones.
- Incendio.
- Agentes físicos, ruido y vibraciones.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN

- Se utilizarán obligatoriamente para los trabajos con compresor los equipos de protección individual siguientes: casco protector, guantes, botas de seguridad con puntera reforzada, tapones o auriculares anti-ruido y cinturones antivibratorios.
- Situar el compresor de forma que ni el paso de las mangueras, ni el de la propia máquina constituyan un estorbo para la circulación de la propia obra.
- Al iniciar los trabajos, se revisará el correcto estado de los elementos a utilizar, punteros en condiciones de uso, mangueras en buen estado y sin pérdidas de presión, conexiones correctas, etc.
- El compresor estará dotado de válvula de presión mínima que impida el retroceso de aire y que evite una velocidad excesiva de este a través del depurador de aceite. También dispondrá de válvula no retorno a la salida o impulsión.
- Limpieza constante de los restos de la demolición en el lugar de trabajo.

5.14. Trabajos de soldadura

RIESGOS:

- Contactos eléctricos.

- Contactos térmicos.
- Radiaciones.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Inhalación de humos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El soldador y su ayudante dispondrán y utilizarán pantallas para la protección de la vista, guantes largos y mandil para protección del cuerpo y botas y polainas para protección de los pies.
- El cable de alimentación de la maquina debe ser de calidad y estar sometido a revisiones periódicas que aseguren su perfecto aislamiento.
- Los bornes de conexión del circuito e alimentación están perfectamente aislados por carcasa de protección.
- La carcasa de la maquina estará conectada a una buena toma de tierra y para que el sistema sea plenamente eficaz contra contactos indirectos, se deberá asociar a un sistema de corte de la corriente de alimentación por corriente de defecto 300 mA (interruptor diferencial).
- Tanto los cables de alimentación como los del circuito de soldeo serán de sección adecuada a las intensidades de trabajo.
- La superficie exterior de la pinza porta-electrodos será de material aislante incluso en las mandíbulas.
- Los cables de alimentación al grupo estarán unidos al mismo mediante terminales estando además protegida esta conexión por carcasa de protección que impida contactos accidentales, especialmente cuando este está en vacío.
- Se emplearan mamparas opacas a las proyecciones y radiaciones para separación de puestos de trabajo, de forma que el riesgo no afecte a otros operarios.

5.15. Oxicorte, Oxi-acetileno y oxi-gas

RIESGOS:

- Contactos térmicos.
- Explosiones.
- Radiaciones.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Inhalación de humos.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN

- Son de uso obligatorio los Equipos de protección individual siguientes: gafas de protección, guantes de manga larga, mandil, polainas y botas de seguridad.
- Las botellas se almacenaran de pie y sujetas de forma que se garantice la imposibilidad de su caída y deberán separarse las botellas que contengan Oxígeno.

- Para su acopio se escogerá una zona en que se encuentren protegidas de la acción directa del sol y alejada de puntos caloríficos, hogueras, calefactores, etc.
- Se separaran las botellas de los elementos resistentes de la estructura que forme el local, tanto las de acopio, como las que esté utilizando.
- La manguera del oxígeno será de distinto color que la del acetileno.
- Obligatoriamente se utilizaran válvulas anti-retroceso de la llama.
- Recuerde, las grasas pueden ocasionar la combustión de oxígeno.
- Estos trabajos únicamente se realizaran en zonas exentas de materiales o contenedores de los mismos.
- El sopletista adoptará la posición adecuada para evitar que le material cortado caiga encima de las mangueras o sobre su propio cuerpo.
- Se protegerá la zona de trabajo para el corte mediante la interposición de pantallas.

5.16. Trabajos superpuestos

En los trabajos superpuestos, siempre que exista riesgo de caída e objetos o partículas, se evitara la superposición, dando prioridad al que más interese, cambiando el horario, etc.

Caso de no ser posible, se colocarán lonas, mantas ignífugas, chapas o cualquier otro medio de protección que elimine el riesgo.

Cuando este riesgo se produzca entre distintas empresas, se comunicara a la Dirección de Obra para que determine las medidas de protección a establecer.

5.17. Zonas de acopios y zonas de paso

El orden en los acopios deberá facilitar el movimiento de materiales y el proceso productivo.

Los tubos para las conducciones se acopiaran en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo de limitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los tubos se eslicen o rueden.

El acopio de los materiales será estable, evitando derrames o vuelcos y no superara la altura de 1,5 m.

Se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso del material a acopiar.

Sepárese de las zonas, en que puede constituir en sí mismo un peligro, como por ejemplo en los bordes de una zanja (distancia mínima de separación de 2 m.).

Las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios, deberán ser evidentes y definidas, señalándolas si fuera preciso.

La iluminación en las zonas de paso es imprescindible, al igual que en las zonas de trabajo.

5.18. Cuadros eléctricos

La toma de corriente eléctrica para uso de herramientas portátiles y, en general, todas las máquinas eléctricas se conectarán exclusivamente a tomas alojadas en cuadros eléctricos con protección IP-65.

Estos cuadros dispondrán obligatoriamente de la preceptiva toma de tierra, diferenciales de 30 o 300 mA para el circuito de fuerza, en función del tipo de máquina a conectar y, en el caso de utilizar únicamente herramientas eléctricas portátiles, este diferencial será de 30 mA para el circuito de luz.

Los cuadros estarán provistos de bases de conexión suficientes, al objeto de evitar conexiones improvisadas e incorrectas, disponiendo las mismas de las correspondientes protecciones magnetotérmicas.

Para las operaciones de conexión y desconexión de las herramientas, se colocará una tarima de madera para aislar al operario de posibles derivaciones imprevistas.

6. Normas específicas de prevención

6.1. Servicios afectados

RIESGOS

- Atropellos.
- Caídas de personal a distinto nivel.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos.
- Explosiones ocasionadas por conducciones de Gas Natural.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Los derivador de la herramienta y el equipo utilizado.
- Los derivados de la maquinaria utilizada.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN

- Se determinará la zona de alcance de los elementos de altura a emplear y se prestará especial atención al manejo de escaleras, barras, andamios, etc., en las cercanías de líneas eléctricas aéreas.
- El encargado o jefe de tajo designará la zona prohibida, la cual no podrá ser invadida bajo ningún concepto.
- Las líneas aéreas desnudas, salvo información inequívoca al respecto siempre se consideraran en tensión.
- Una línea sin tensión no se considerará descargada hasta que no sean instalados los equipos de puesta a tierra.

- Se instalarán pórticos limitadores de galibo debidamente señalizados a ambos lados de la línea cuando exista riesgo de que la maquinaria empleada invada la zona de prohibición en sus desplazamientos por la obra.
- En caso de cercanías con líneas eléctricas subterráneas, se deberá guardar la distancia de seguridad a la misma y en todo caso debe siempre estar protegida por una capa de tierras, no debiendo quedar en ningún caso los conductores a la intemperie. En caso de quedar estos a la intemperie, se paralizarán los trabajos y se dará aviso a la empresa propietaria del suministro, para que los trabajos de protección o reposición de la misma, sean supervisados o realizados por su personal.
- Los cables o mangueras de alimentación eléctrica utilizados estarán perfectamente aislados y sin empalmes.
- En caso de cercanías con la línea de gas natural, se deberá guardar la distancia de seguridad a la misma y en todo caso debe siempre estar protegida por una capa de tierras, no debiendo quedar en ningún caso las conducciones a la intemperie. En caso de quedar estas a la intemperie, se paralizarán los trabajos y se dará aviso a la empresa propietaria del suministro, para que los trabajos de protección o reposición de la misma, sean supervisados o realizados por su personal.
- Si es necesario realizar estas labores en la carretera con tráfico se seguirá tajantemente la norma 8.3-IC relativa a la señalización de obras.
- Se mantendrá el orden y la limpieza en los tajos.
- Todos los trabajadores que intervengan en la obra llevarán chaleco reflectante y las máquinas llevarán luz ámbar intermitente giratoria.

6.2. Demoliciones, movimientos de tierras y zanjas

RIESGOS

- Caídas de personal a distinto nivel.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Desprendimientos de tierras.
- Sepultamiento.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Accidentes causados por seres vivos.
- Polvo.
- Ruido.
- Los derivados de la herramienta y el equipo utilizado.
- Los derivados de la maquinaria utilizada.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN

- Se colocará cerramiento metálico en todos los tramos en obra, siendo de 2 m de altura en aquellos en los que se estén realizando zanjas.

- Se balizaran adecuadamente los bordes de la excavación.
- Los productos de excavaciones en zanjas superiores a 1,25 m se realizarán entibaciones cuajada y blindadas.
- Los frentes de trabajo se sanearán, eliminando los bloques sueltos o terrenos inestables.
- Cuando exista riesgo de caída de personas y la zanja sea de profundidad igual o superior a 2 m se protegerán mediante barandillas situadas a 2 m del borde o dejando la entibación subida 1 m. en caso contrario se señalizará.
- Las maniobras de maquinaria, tanto de excavaciones como de entrada y salida de camiones, serán dirigidos por personal distinto al conductor.
- La carga de tierras en camión será correcta y equilibrada y jamás superará la carga máxima autorizada.
- Durante la carga de los camiones, los conductores permanecerán dentro de la cabina.
- Quedan prohibidos los acopios a una distancia inferior a los 2 m del borde de la zanja.
- Se regara periódicamente los caminos por donde transiten los camiones y maquinaria de movimiento de tierras para evitar polvaredas.
- En los casos que haya que trabajar con maquinaria o pasar por debajo de líneas eléctricas aéreas, se instalaran pórticos de gálibo.
- Toda la maquinaria de esta obra ira provista de bocina de marcha atrás.
- No se permitirá el acceso del personal a la zona de influencia de la maquinaria móvil.
- El sistema de agotamiento se aplicara de forma que no ponga en peligro la estabilidad de las paredes y el fondo de excavación al producirse arrastres o sifonamientos del terreno pero de modo q el agua se evacue lo antes posible de aquella.
- La instalación eléctrica de los equipos de achique se comprobaran con frecuencia a fin de evitar posibles descargas por contactos directos o indirectos.
- El personal ocupado de las tareas de agotamiento conocerá las instrucciones concretas acerca de cómo actuar en caso de emergencia.
- No se eliminara los sistemas de contención hasta que no hayan finalizado todos los trabajos en el interior de la zanja.
- Se colocaran barreras de seguridad o cualquier otra medida de contención durante la ejecución de la obra en tramos donde se pueda producir accidentes, de acuerdo con las prescripciones de la Orden Circular 321/95 T. y P. “Sobre Sistemas de Contención de Vehículos”.

6.3. Redes de abastecimiento, drenaje y saneamiento

RIESGOS

- Atropellos.
- Caídas de personal a distinto nivel.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Atrapamientos por o entre objetos.

- Derrumbe de talud de la excavación.
- Sobreesfuerzos.
- Los derivador de la herramienta y el equipo utilizado.
- Los derivados de la maquinaria utilizada.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN

- Se tendrán en cuenta las medidas indicadas para la realización de las excavaciones y movimiento de tierras.
- Los acopios de tuberías se encontraran vallados mediante cerramiento de 2 m de altura.
- Todos los tubos se acopiaran en los paquetes del fabricante o bien calzados con las condiciones dispuestas por el mismo fabricante.
- Las maniobras de manipulación de los tubos se realizaran siempre con cuerda guía segura de cargas, no permitiendo que en las maniobras los elementos puedan pasar sobre los operarios o vehículos en movimientos o viandantes.
- La unión de unos tubos con otros en la zanja. Se realizara con la ayuda de tractel. Nunca se permitirá que el ajuste de los tubos se realice mediante empuje de la retro.
- La bajada de las tuberías en la zanja se realizara de manera que esta nunca pase sobre los operarios.
- El acceso a las zanjas será mediante escalera reglamentaria, convenientemente anclada en la base y la cabeza.
- Se colocaran barreras de seguridad o cualquier otra medida de contención durante la ejecución de la obra en tramos donde se pueda producir accidentes, de acuerdo con las prescripciones recogidas en la Orden Circular 28/2009 sobre “Criterios aplicación de barreras de seguridad metálicas”.

6.4. Pavimentación

RIESGOS

- Atropellos.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Los derivador de la herramienta y el equipo utilizado.
- Los derivados de la maquinaria utilizada.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN

- Se colocara cerramientos metálicos en todos los tramos en obra, siendo de 1 m de altura en aquellos en los que no se estén realizando zanjas.
- Las maniobras de maquinaria, tanto de entrada como de salida de camiones, serán dirigidos por personal distinto al conductor.

- Durante la carga de los camiones, los conductores permanecerán dentro de la cabina.
- Quedan prohibidos los acopios fuera de las zonas acotadas de acopios o de obras.
- Se regaran periódicamente los caminos por donde transiten los camiones y maquinaria de movimiento de tierras para evitar polvaredas.
- Toda la maquinaria de esta obra ira provista de bocina de marcha atrás.
- No se permitirá el acceso del personal a la zona de influencia de la maquinaria móvil.
- La instalación eléctrica de la pequeña maquinaria se comprobará con frecuencia a fin de evitar posibles descargas por contactos directos o indirectos.

6.5. Instalación de alumbrado público

RIESGOS

- Atropellos.
- Explosiones.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Los derivados de la maquinaria utilizada.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN

- Todos los trabajos se realizarán sin tensión en los conductores.
- Se tendrá especial atención al cumplimiento del R.D. 614/2001 riesgo eléctrico, para todas aquellas tareas de conexión y desconexiones así como aquellas que se realicen en las cercanías de conductores eléctricos.
- La manipulación de los báculos se realizará siempre mediante grúa adecuada y manipulando la misma mediante cuerdas grúas seguras de carga.
- La manipulación de las bobinas de conductores se realizará siempre mediante grúa o medios hidráulicos adecuados.
- Las bobinas se acopiarán de modo que no sea posible su rodamiento de modo incontrolado.

6.6. Firmes

RIESGOS

- Caídas de personal a distinto nivel.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Contactos térmicos.
- Atrapamientos.
- Atropellos.

- Los derivador de la herramienta y el equipo utilizado.
- Los derivados de la maquinaria utilizada.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN

- Se tendrán en cuenta las medidas indicadas para la realización de las excavaciones y movimiento de tierras.
- Si es necesario realizar estas labores en la carretera con tráfico se seguirá tajantemente la norma 8.3. –I.C relativa a la señalización de obras.
- No se permite la permanencia sobre la extendidora en marcha a otra persona que no sea su conductor.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estará dirigida por un especialista.
- Todos los operarios de auxilio quedaran en posición en la cuneta por delante de la maquina durante las operaciones de llenado de la tolva.
- Los bordes laterales de la extendidora estarán señalizados a bandas amarillas y negras alternativas.
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares en prevención de las posibles caídas.
- Queda prohibido el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.
- Se colocaran barreras de seguridad o cualquier otra medida de contención, durante la ejecución de la obra en tramos donde se pueda producir accidentes, de acuerdo con las prescripciones de la Orden Circular 28/2009 sobre “Criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas”.

6.7. Remates, señalización y plantaciones

RIESGOS

- Caídas de personal a distinto nivel.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Atropellos.
- Pisadas sobre objetos.
- Caída de objetos en manipulación.
- Los derivados de la herramienta y el equipo utilizado.
- Los derivados de la maquinaria utilizada.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN

- Si es necesario realizar estas labores en la carretera con tráfico, se seguirá tajantemente la norma 8.3-ic. Relativa a la señalización de obras.
- Se mantendrá el orden y la limpieza en los tajos.

- Si se realizan labores con tránsito en la carretera, todos los trabajadores que intervengan en las operaciones llevarán chaleco reflectante y las máquinas llevarán luz ámbar intermitente giratoria.
- La manipulación de los árboles se realizará mediante grúa adecuada y ayudado con cuerdas de guía de carga segura.

7. Riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores

Se consideran como riesgos especiales aquellos que no han sido posibles eliminar del proceso constructivo por ser inherentes a la propia obra o al medio donde se desarrolla.

RIESGOS

- Manipulación de tubos de hormigón prefabricados de gran tamaño: ocasionan riesgo de aplastamiento.
- La ejecución de las zanjas de saneamiento conllevan riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura.
- La realización de unidades de obra en zonas de tráfico de vehículos constituyen riesgos de atropellos y colisiones, que por la gravedad de las lesiones pueden incluirse como riesgos especiales.
- El control de las unidades de obras realizadas mediante equipos radioactivos, conforman riesgos de exposición a radiaciones.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN

- Los trabajos en los que se tenga que mover o instalar grandes elementos prefabricados se estudiará para cada caso el tipo de maquinaria a emplear así como los útiles y medios auxiliares para su realización. El personal empleado en estas tareas debe ser de contrastada experiencia. Se tendrán en cuenta que las condiciones atmosféricas no influyan en el desarrollo de las operaciones necesarias.
- Cuando sea necesario realizar unidades de obra en la carretera con tráfico se seguirá tajantemente la norma 8.3-i.c. relativa a señalización de obras. Todos los trabajadores dispondrán de chalecos reflectantes y las máquinas llevarán luz ámbar intermitente giratoria.
- Para la ejecución de las zanjas de saneamiento se colocarán entibación cuajada y blindada.
- En cuanto a la utilización de equipos radiactivos en obra para el control de las unidades se solicitará de la empresa responsable de los equipos su Evaluación de Riesgos y Plan de Prevención. En los citados documentos deberá estar reflejado la utilización de estos equipos, clasificación, sus riesgos, medidas de control y prevención. No se permitirá el uso de estos equipos si no se cumplen las premisas anteriormente mencionadas.

8. Normas específicas

En los capítulos de este Estudio de Seguridad y Salud se han previsto los riesgos y medidas preventivas para la realización de las distintas unidades de obra, de acuerdo con un criterio orientativo que no tiene por qué ser coincidente con el contratista de las obras. Lógicamente el

constructor y sus subcontratistas, bien por su proceso productivo, por sus métodos de trabajo, por la experiencia de su personal, el estado de su maquinaria y la formación empresarial en el campo de la Seguridad y Salud, prestara especial interés e identificar los riesgos aquí no reflejados y complementar este Estudio con los reglamentarios Planes de Seguridad donde se evaluarán riesgos evitables y no evitables, y, en este caso, tomar las correspondientes medidas preventivas.

En la realización de trabajos que por sus características o situación presenten altos niveles de riesgo, será necesario realizar un procedimiento de ejecución en que se analicen de forma secuencial las fases de trabajo así como la evaluación de riesgos

Se informará a los trabajadores de los riesgos existentes, de las medidas preventivas asociadas a cada riesgo y del procedimiento seguro de ejecución

El Plan de Seguridad y Salud del Contratista deberá contemplar al menos los siguientes aspectos:

PROCEDIMIENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Distribución cualitativa y cuantitativa de las protecciones colectivas en el tajo y en las actividades afectadas. Previsión de interacciones o influencia de otros tajos sobre las protecciones colectivas proyectadas.
- Procedimientos y condiciones del almacenamiento y conservación de protecciones colectivas en obra y de métodos de control y vigilancia de su integridad y buen estado en uso. Responsabilidades en obra sobre estas materiales.

EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL

- Definición técnica de los EPI's a utilizar en la obra: características concretas de los mismos y condiciones específicas a cumplir, de acuerdo con el Pliego de condiciones particulares del estudio.
- Dotaciones necesarias de EPI's en obra, clasificados por tipos específicos y plazos o etapas en que debe garantizarse su existencia y empleo efectivo. Condiciones de almacenamiento, asignación personal y conservación de EPI's en obra.
- Sistema de control efectivo de empleo de EPI's en los tajos, lugares y etapas en que se consideran necesarios durante la ejecución de la obra. Mecanismos de vigilancia efectiva y responsabilidades al respecto.

MEDIDAS ORGANIZATIVAS

- Refuerzo o dotaciones complementarias de personal, a establecer en actividades concretas que lo requieren: vigilancia adicional de riesgos o agentes materiales, supervisión y control, aviso y emergencia, conducción u orientación, etc.
- Equipos o sistemas de uso específicamente preventivo a aplicar en lugares, fases y tajos que lo precisan; señalizaciones, avisos y cartelería a disponer, telefonía e intercomunicadores, alarmas y señales acústicas, códigos de forma y de color, etc.
- Organización específica de tajos o actividades que pueden interferirse entre sí; normas y criterios metodológicos y de comportamiento preventivo que resultan obligados; controles específicos; responsabilidades asignadas a estos efectos.
- Definición de métodos de limpieza y recogida de escombros, desechos y basuras durante la ejecución de la obra. Sistemas de ejecución periódica, control y vigilancia, responsabilidades de su cumplimiento efectivo.

- Definición de lugares de aparcamiento, reparación y mantenimiento de máquinas y equipos móviles de trabajo presente en la obra. Delimitación y condiciones de los mismos. Vigilancia de equipos adecuadamente dispuestos en momentos en que no se utilizan. Controles de estacionamiento y de accesibilidad. Responsabilidades.
- Definición y localización de locales de almacenamiento y depósito de materiales y elementos de obra, de acuerdo con la tipología, naturaleza y peligros de los mismos en las diferentes etapas de la obra. Previsión específica de almacenamiento y depósito de materias explosivas, combustibles, tóxicas o de efectos molestos e insalubres, en su caso. Dimensionamiento y elementos técnicos y constructivos de dichos almacenes o depósitos.
- Delimitación de espacios y de lugares o zonas de paso y circulación en la obra, según sus fases y circunstancias previstas: balizamientos, gálidos y barreras a establecer, señalizaciones de circulación en obra, ordenación del tráfico público, factores preventivos específicos de la circulación de máquinas y camiones, etc.

DEFINICIÓN DE SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES EN OBRA

- Relación y características de los servicios a disponer en obra. Exposición de razones concretas por las que no se disponen otros entre los posibles.
- Dimensionamiento y características constructivas y técnicas de los servicios proyectados para la obra.
- Condiciones de mantenimiento y limpieza de los servicios durante la obra. Establecimiento de controles y de responsabilidades al efecto.
- Medidas de emergencia y evacuación.

9. Organización de la seguridad en obra

9.1. Personal de prevención

9.1.1. Cuadrilla de seguridad

Estará formada por un oficial y dos peones. El Contratista adjudicatario queda obligado a la formación de estas personas en las normas de seguridad que se incluyen dentro del plan que origine este estudio de seguridad y salud, para garantizar, dentro de lo humanamente posible, que realicen su trabajo sin accidentes. El coste de la cuadrilla de seguridad se incluirá en los costes indirectos de la obra.

9.1.2. Encargado de seguridad y salud

En esta obra, con el fin de poder controlar día a día y puntualmente la prevención y protección decididas, es necesario la existencia de un Encargado de Seguridad, que será contratado por el Contratista adjudicatario de la obra con cargo a los costes indirectos de la obra. Su puesto puede ser compatible con el de encargado de ejecución de la obra.

a) El perfil del puesto de trabajo de Encargado de Seguridad:

Auxiliar Técnico de obra, con capacidad de entender y transmitir los contenidos del plan de seguridad y salud.

Con capacidad de dirigir a los trabajadores de la Cuadrilla de Seguridad y Salud.

La autoría de este estudio de seguridad y salud considera necesaria la presencia continua en la obra de un Encargado de Seguridad que garantice con su labor cotidiana, los niveles de prevención plasmados en este estudio de seguridad y salud con las siguientes funciones técnicas, que se definen en el conjunto de riesgos y prevención detectados para la obra.

b) Funciones a realizar por el Encargado de Seguridad

1º - Seguirá las instrucciones del Jefe de Obras, en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

2º - Informará puntualmente del estado e la prevención desarrollada al Jefe de Obras.

3º - Controlará y dirigirá, siguiendo las instrucciones del plan que origine este estudio de seguridad y salud, el montaje, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas

4º - Dirigirá y coordinará la cuadrilla de seguridad y salud

5º - Controlará las existencias y consumos de la prevención y protección decidida en el plan de seguridad y salud aprobado y entregará a los trabajadores y visitas los equipos de protección individual

6º - Medirá el nivel de la seguridad de la obra, cumplimentando las listas de seguimiento y control, que entregará a la jefatura de obra para su conocimiento y al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que tome las decisiones oportunas.

9.1.3. Técnico de seguridad

Será un técnico de nivel medio perteneciente a la empresa o servicios ajenos. El coste de su actividad se realizará con cargo a los gastos generales de la empresa. Dependerá jerárquicamente del Jefe de Obras o del Departamento de Seguridad y Salud del Contratista.

9.1.4. Coordinador de maniobras de manipulación e izado de cargas por medios mecánicos

Será un trabajador formado para la realización de este tipo de maniobras.

El contratista o subcontratista en su caso, demostrarán ante el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, la formación y destreza necesarias para desempeñar esta tarea.

En cualquier caso sabrá:

- Distinguir entre los diversos tipos de eslingas utilizables, la más adecuada para realizar la suspensión de cada carga gancho de grúa.
- Dar las órdenes de maniobra por gestos universales.
- Utilizar en su caso teléfonos alámbricos o inalámbricos para transmitir sus órdenes de maniobra.
- La capacidad de carga de las grúas utilizables, en cada una de las posiciones que requiera la maniobra.

9.1.5. Documentos de nombramientos para el control del nivel de la seguridad

Se prevé usar los mismos documentos que utilice normalmente para esta función, el Contratista, con el fin de no interferir en su propia organización de la prevención de riesgos. No obstante, estos documentos deben cumplir una serie de formalidades recogidas en el pliego de condiciones particulares y ser conocidos y aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud como partes integrantes del plan de seguridad y salud.

Como mínimo, se prevé utilizar los contenidos en el siguiente listado:

- Documento del nombramiento del Encargado de seguridad.
- Documento del nombramiento de la cuadrilla de seguridad.
- Documentos del nombramiento del señalista de maniobras.
- Documentos de autorización del manejo de diversas máquinas.
- Documento de comunicación de la elección y designación del Delegado de Prevención o del Servicio de Prevención externo.

9.1.6. Cronograma de cumplimentación de las listas de control

El Contratista suministrará, en su plan de seguridad y salud, el cronograma de cumplimentación de las listas de control del nivel de seguridad de la obra. La forma de presentación preferida es la de un gráfico coherente con el que muestra el plan de ejecución de la obra suministrado en este estudio de seguridad y salud.

Con el fin de respetar al máximo la libertad empresarial y su propia organización de los trabajos, se administraran previo análisis de operatividad, las listas de control que componga o tenga en uso común el Contratista adjudicatario. El contenido de las listas de control será coherente con la ejecución material de las protecciones colectivas y con la entrega y uso de los equipos de protección individual.

Si el contratista carece de los citados listados o se ve imposibilitado para componerlos, deberá comunicarlo inmediatamente tras la adjudicación de la obra, a esta autoría del estudio de seguridad y salud, con el fin de que le suministre los oportunos modelos para su confección e implantación posterior en ella.

10. Prevención de daños a terceros

10.1. Vehículos ajenos

En las zonas en las que por necesidad se debe mantener el tráfico de colindantes, tienen que soportar el paso de vehículos ajenos, se deben realizar una señalización provisional adecuada, líneas y señales de fondo amarillo, balizamiento y vallado nocturnos con garantía de circulación.

Se atenderá en todo caso a las previsiones de desvíos y señalización contemplados, en general, se pueden tener en cuenta las siguientes previsiones generales.

La primera con banderines o paletas y la segunda con indicación de los itinerarios alternativos.

Al objeto de evitar los riesgos de daños a terceros se acotaran los tajos en que pueda preverse la intromisión de personal ajeno a la obra.

Además, se colocaran señales de tráfico y carteles informativos de riesgos de caída de objetos, apertura de zanjas, etc.

Si es necesario realizar estas labores en la carretera con tráfico, se seguirá tajantemente la norma 8.3-I.C. relativa a la señalización de obras.

Se mantendrá el orden y la limpieza en los tajos.

Si se realizan labores con tránsito en la carretera, todos los trabajadores que intervengan en las operaciones llevaran chaleco reflectante y las máquinas llevaran luz ámbar intermitente giratoria.

Se colocaran barreras de seguridad o cualquier otra medida de contención, durante la ejecución de la obra en tramos donde se pueda producir accidentes, de acuerdo con las prescripciones de la Orden Circular 28/2009 sobre “Criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas”.

11. Formación

En el momento de su ingreso en la obra, todo el personal recibirá instrucciones adecuadas sobre el trabajo a realizar y los riesgos que pudiera entrañar, así como las normas de comportamiento que deban cumplir. Una vez terminadas las explicaciones se requerirá del operario que certifique con su firma la conformidad de las instrucciones recibidas.

Se impartirán cursos de socorrismo y primeros auxilios a las personas más cualificadas, de manera que haya en todos los tajos algún socorrista.

Antes del comienzo de nuevos trabajos específicos, se instruirá a las personas que en ellos intervengan sobre los riesgos con que se van a encontrar y modo de evitarlos.

En todo caso, se cumplirá lo prescrito en el artículo 18. De la Ley 31/95 “Ley de Prevención de riesgos laborales”, así como el Real Decreto 171/2004, del 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, del 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. BOR número 27, del 31 de enero de 2004.

12. Instalaciones provisionales para los trabajadores

12.1. Instalaciones provisionales para los trabajadores

Dado el volumen de trabajadores previsto, es necesario aplicar una visión global de los problemas que plantea el movimiento concentrado y simultáneo de personas dentro de ámbitos cerrados en los que se deben desarrollar actividades cotidianas, que exigen cierta intimidad o relación con otras personas. Estas circunstancias condicionan su diseño.

Al diseñarlas, se ha intentado dar un tratamiento uniforme, procurando evitar las prácticas que facilitan la dispersión de los trabajadores por toda la obra, con el consiguiente desorden y aumento de los riesgos de difícil control, falta de limpieza de la obra en general y aseo deficiente de las personas.

Los principios de diseño han sido los que se expresan a continuación:

1º - Aplicar los principios que regulan estas instalaciones según la legislación vigente, con las mejoras que exige el avance de los tiempos.

2º - Dar el mismo tratamiento que se da a estas instalaciones en cualquiera otra industria fija, es decir, centralizarlas metódicamente.

3º - Dar a todos los trabajadores un rato igualitario de calidad y confort, independientemente de su raza y costumbres o de su pertenencia a cualquiera de las empresas.

4º - Resolver de forma ordenada y eficaz las posibles circulaciones en el interior de las instalaciones provisionales, si graves interferencias entre los usuarios.

5º - Permitir que se puedan realizar en ellas de forma digna, reuniones de tipo sindical o formativo, con tan solo retirar el mobiliario o reorganizarlo.

6º - Organizar de forma segura el acceso, estancia en su interior y salida de la obra.

12.2. Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos prefabricados metálicos comercializados

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico.

Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón. Tendrán un aspecto sencillo pero digno. El pliego de condiciones, los planos y las mediciones aclaran las características técnicas de estos módulos metálicos, que han sido elegidos como consecuencia de su temporalidad y espacio disponible. Deben retirarse al finalizar la obra.

En el proyecto se ha previsto una expropiación temporal de terrenos destinada a la ocupación por el Constructor adjudicatario para la ubicación y distribución de las instalaciones provisionales para los trabajadores, así como sus oficinas y almacenes exteriores.

Se ha modulado cada una de las instalaciones de vestuario y comedor de tal forma que den servicio a todos los trabajadores adscritos a la obra según la curva de concentración.

- Superficie de vestuario aseo: 30 m².
- Superficie de comedor: 30 m².
- Número de retretes: 3 ud.
- Número de lavabos: 2 ud.
- Número de duchas: 2 ud.

12.3. Acometidas para las instalaciones provisionales de obra

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población.

El servicio de evacuación de aguas fecales se diseñará de forma que cumple las mínimas condiciones higiénicas y no sea agresivo con el medio.

En cuanto al suministro de energía eléctrica será necesario que el contratista dispusiera de equipos generadores autónomos.

13. Medicina preventiva y primeros auxilios

13.1. Botiquines

En los tajos en ejecución de la obra, se instalará un maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación: agua oxigenada, alcohol e 96

grados, tintura de iodo, “cristalmina”, amoníaco, gasa estéril, algodón hidrófilo estéril, esparadrapo antialérgico, torniquetes antihemorrágicos, bolsa para agua o hielo, guantes esterilizados, termómetro clínico, apósitos autoadhesivos, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia y jeringuillas desechables.

13.2. Asistencia a accidentados

13.2.1. Acciones a seguir

El accidente laboral significa por multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control.

Por ello, es posible que pese a todo el esfuerzo desarrollado y nuestra intención preventiva, se produzca algún fallo en la seguridad.

El Contratista queda obligado a recoger dentro de su plan de seguridad y salud en el trabajo los siguientes principios de socorro:

1º - El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.

2º - En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.

3º - En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia, se evitara en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

4º - El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.

5º - El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización. El nombre y dirección del centro asistencial, que se suministra en este estudio de seguridad y salud, debe entenderse como provisional. Podrá ser cambiado por el Contratista adjudicatarios.

6º - El Contratista queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m, de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto, etc. Este rotulo contendrá como mínimo los datos del cuadro siguiente, cuya realización material queda a la libre disposición del Contratista adjudicatario.

EN CASO DE EACCIDENTE GRAVE ACUDIR A:

Tipo de asistencia:	Integral
Categoría:	HOSPITAL
Nombre del centro asistencial:	HOSPITAL REINA SOFIA
Dirección:	Av. Menéndez Pidal s/n

Teléfono:

957 01 00 00

7º - El Contratista instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí, en la oficina de la obra, en el vestuario aseo del personal, en el comedor y en tamaño hoja Din A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

13.2.2. Itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados

El Contratista queda obligado a incluir en su plan de seguridad y salud, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado.

13.3. Reconocimientos médico

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Esta vigilancia solo podrá llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento. Solamente el trabajador se verá obligado a la realización del reconocimiento médico, si se cumplen los condicionantes descritos en el Artículo 22 de la Ley 31/1995.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población.

14. Trabajos posteriores a la ejecución de la obra

Para el cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 5 y 6, apartados 6 y 3 respectivamente, del RD 1.627/97, se prevé que las actividades de mantenimientos serán las que a continuación se detallan:

- Labores de limpieza y mantenimiento de redes de saneamiento.
- Nivelación de vías.
- Pintura de calzada.
- Mantenimiento del firme de la calzada.
- Mantenimiento del alumbrado.
- Mantenimiento de la señalización vertical y protecciones.

Estas actividades se encuentran estudiadas desde el punto de vista de la prevención para la obra, con la intención de no repetir información se considera, que tanto los riesgos como las medidas preventivas son idénticas a las analizadas para las distintas fases de obra.

Es obligación del contratista adjudicatario del contrato de mantenimiento de la infraestructura construida, disponer los recursos materiales, económicos, humanos y de formaciones necesarias para conseguir que el proceso sea seguro. El contratista cumplirá con la Ley 31/95, de Prevención de los Riesgos Laborales, elaborando su evaluación de riesgos y su plan de actuación profesional. Sin este requisito, el contratista no tiene legitimadas sus actuaciones profesionales, incurriendo en una infracción grave, según lo dispuesto en la citada Ley.

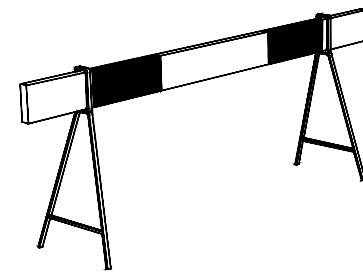
ANEJO 22 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

DOCUMENTO 2: PLANOS

A continuación se detalla el listado de planos perteneciente al Estudio de Seguridad y Salud.

- 10 – 01. Protecciones colectivas.
- 10 – 02. Movimiento de tierras.
- 10 – 03. Protecciones frente a excavaciones.
- 10 – 04. Protecciones individuales.
- 10 – 05. Señalización 01.
- 10 – 06. Señalización 02.
- 10 – 07. Señalización 03.
- 10 – 08. Señalización 04.
- 10 – 09. Señalización 05.
- 10 – 10. Protecciones en zanjas.
- 10 – 11. Manejo de cargas.
- 10 – 12. Anclaje de seguridad, elementos auxiliares y maquinaria.
- 10 – 13. Elementos auxiliares de izado.
- 10 – 14. Barrera New Jersey.
- 10 – 15. Instalaciones.

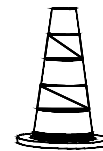
PROTECCIONES COLECTIVAS (I)



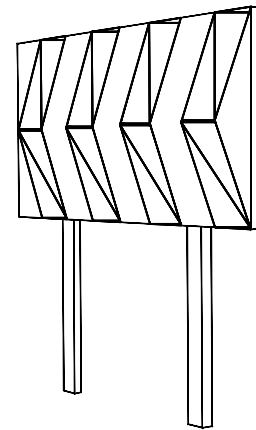
Valla de obras



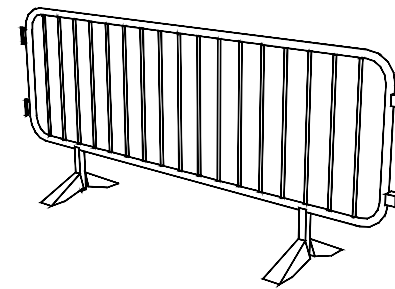
Baliza de luces intermitentes



Cono de balizamiento

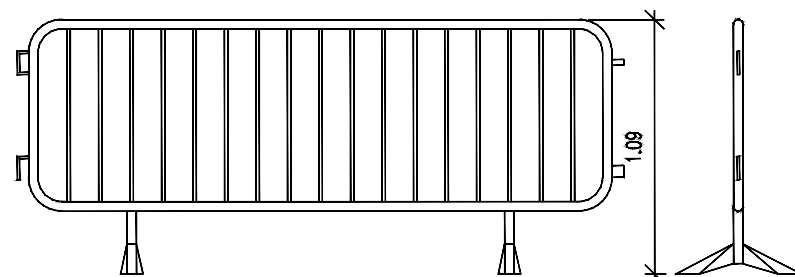
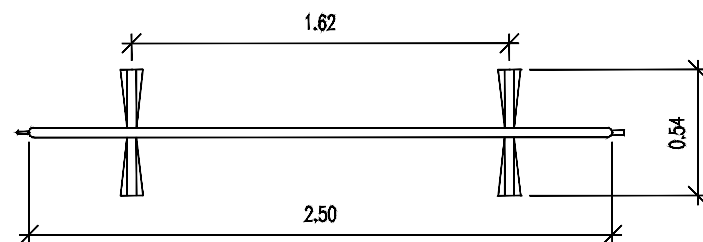


Valla de desviación de tráfico

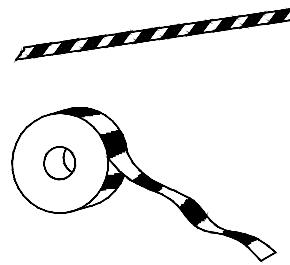


Valla de contención de personas

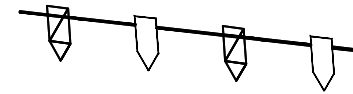
VALLA MÓVIL DE PROTECCIÓN Y PROHIBICIÓN DE PASO



PROTECCIONES COLECTIVAS (II)



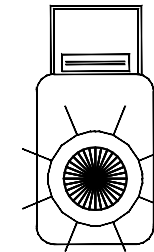
Cordon de cinta reflectante



Cordon reflectante de guirnalda



Señal de peligro de muerte

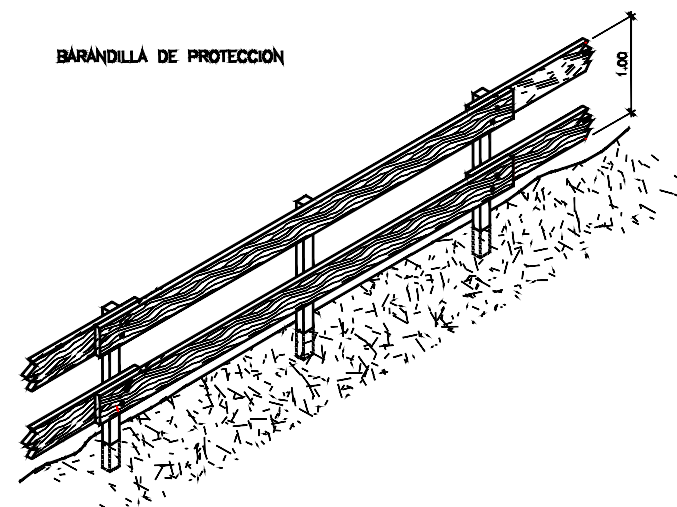


Baliza intermitente destellante con célula fotoeléctrica

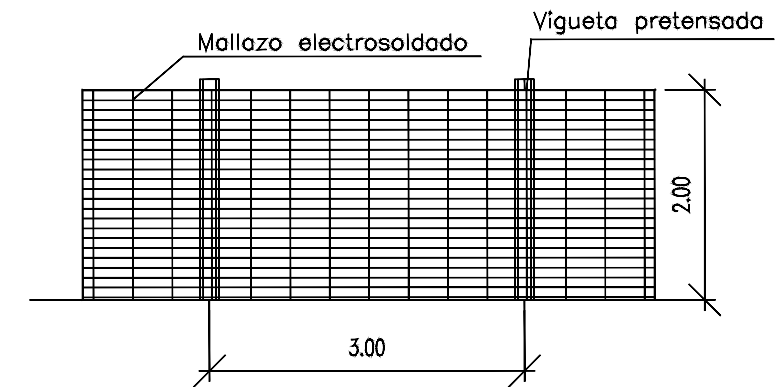


Cartel indicativo de riesgo

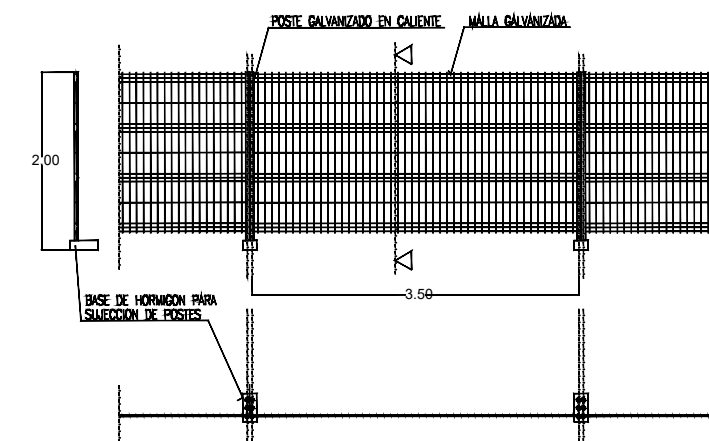
BARÁNDILLA DE PROTECCIÓN



VALLA CON MALLAZO GALVANIZADO



VALLA DE POSTES Y MALLA GALVANIZADA

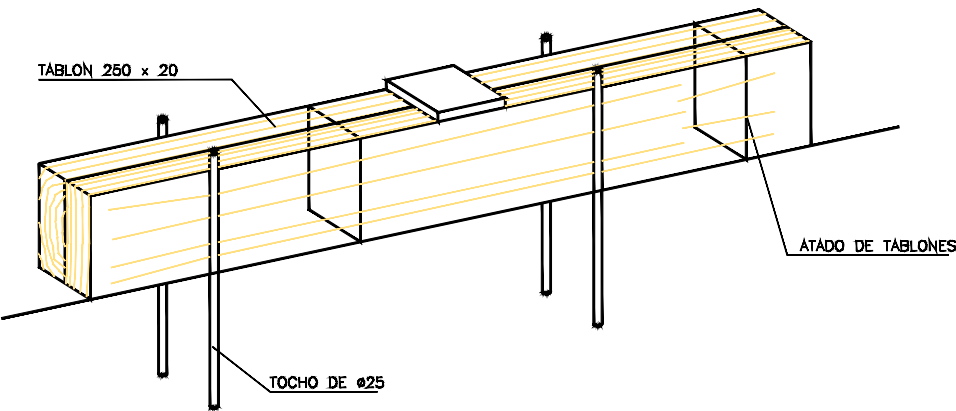
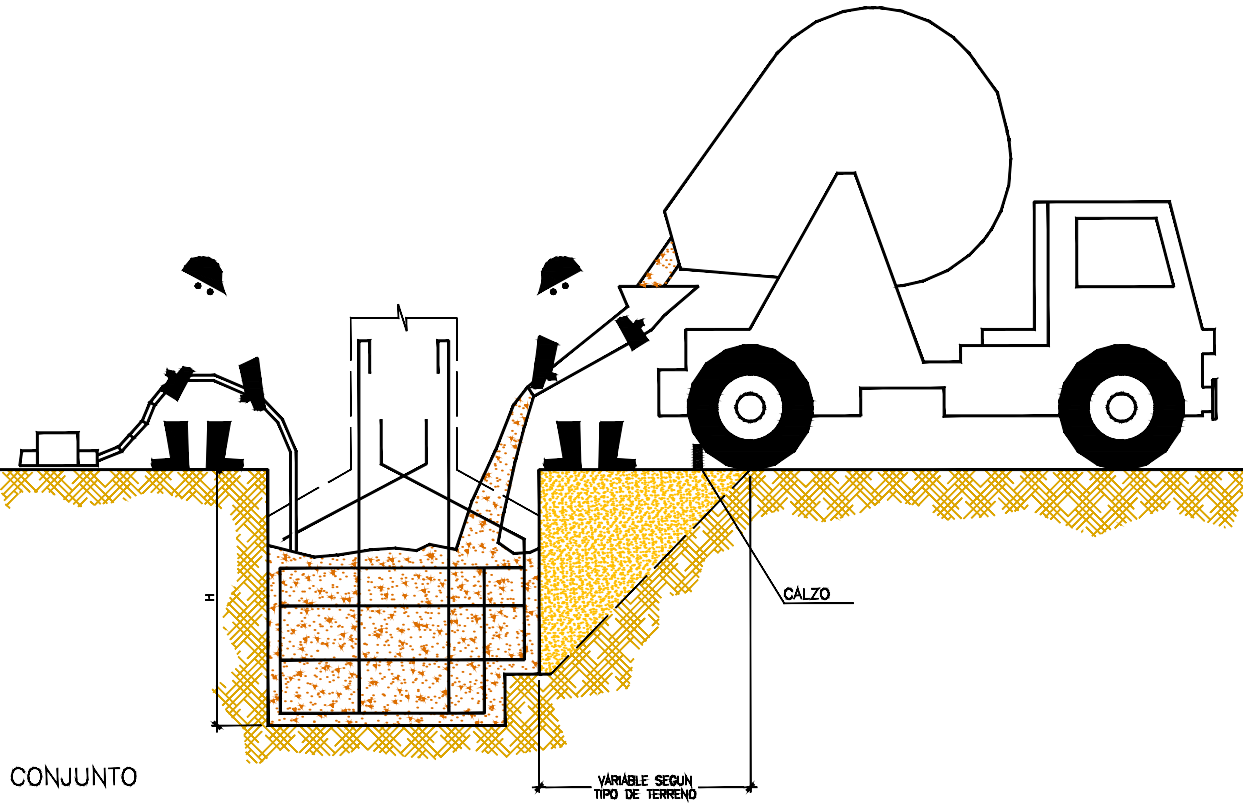


LAS UNIONES ENTRE POSTES SE REALIZARÁ MEDIANTE ACCESORIOS DE FIJACIÓN INCORPORADOS

ALAMBRE HORIZONTAL ø 4'5 mm.
ALAMBRE VERTICAL ø 3'5 mm.
POSTES ø 40 mm.

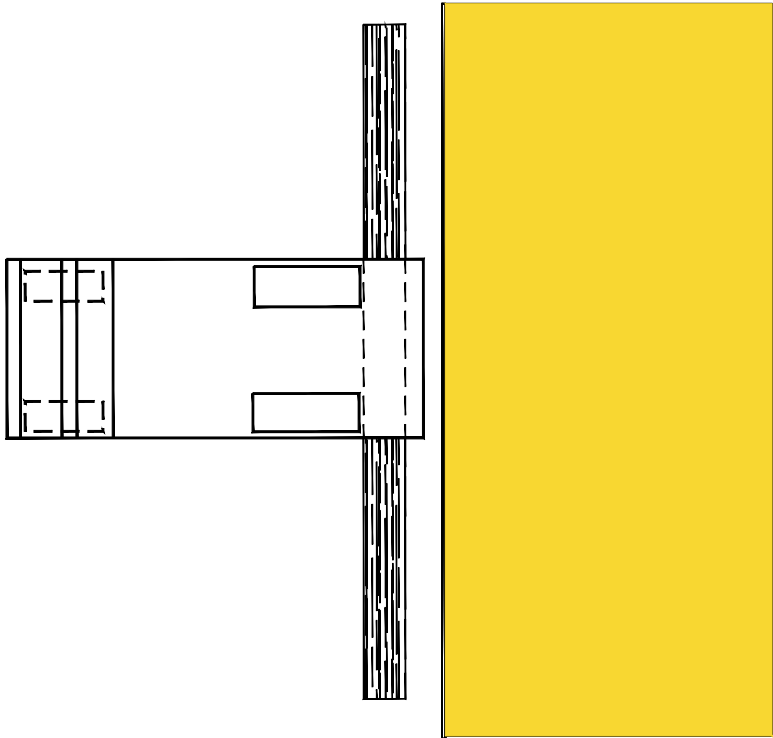
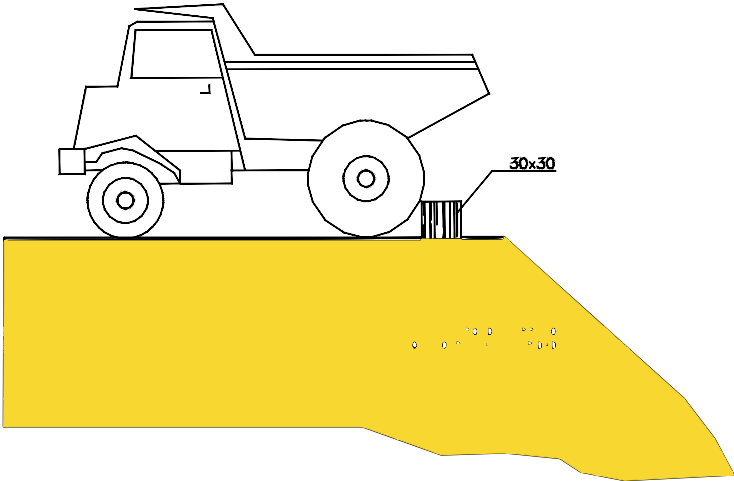
MOVIMIENTOS DE TIERRA

PROTECCIÓN HORMIGONADO



DETALLE DE CALZO

HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO
EN ZANJAS O CIMIENTOS.



TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRA



Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO
Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
GRADO INGENIERIA CIVIL

TRABAJO DE FIN DE GRADO
Proyecto de EDAR

ESCALA
Ninguna

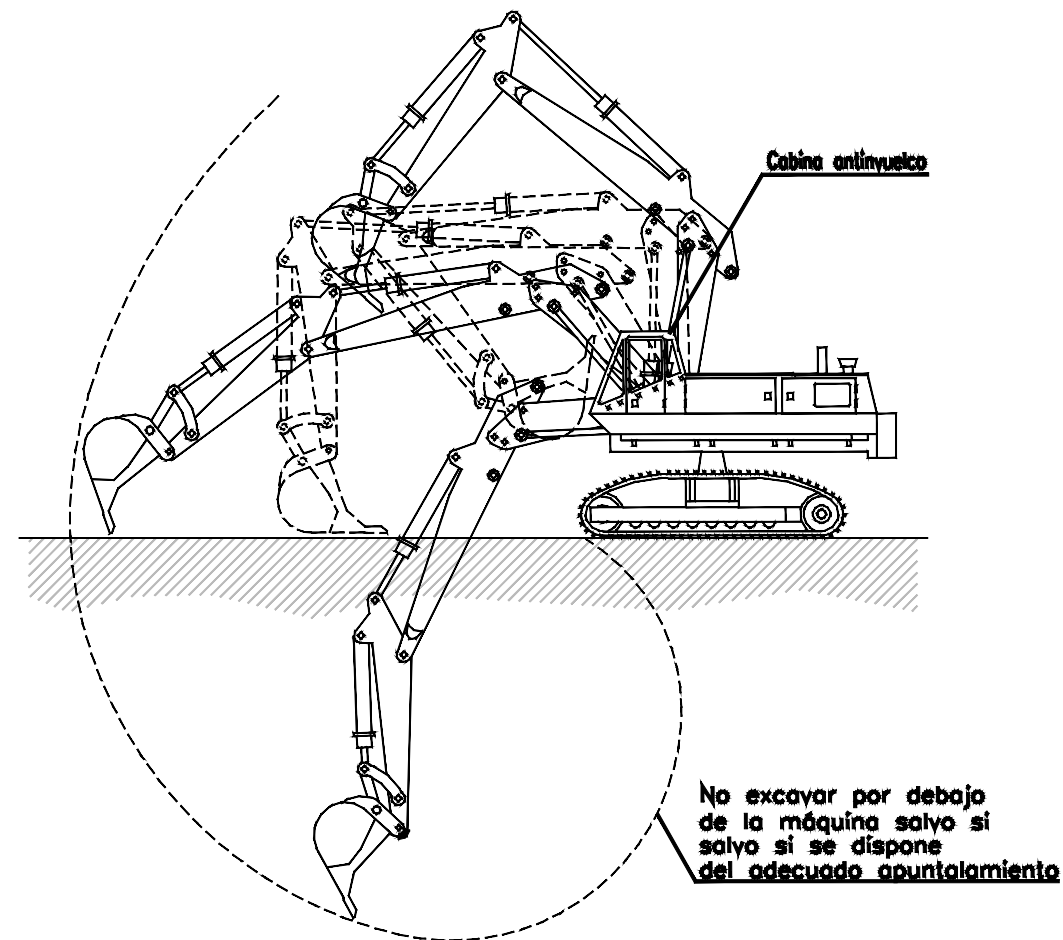
Titulo del plano
Estudio de Seguridad y Salud. Movimiento de
tierras.

Nº de plano:
10 - 02

Documentos relacionados:
A18 - Estudio de Seguridad y Salud



PROTECCIÓN FRENTE A EXCAVACIONES

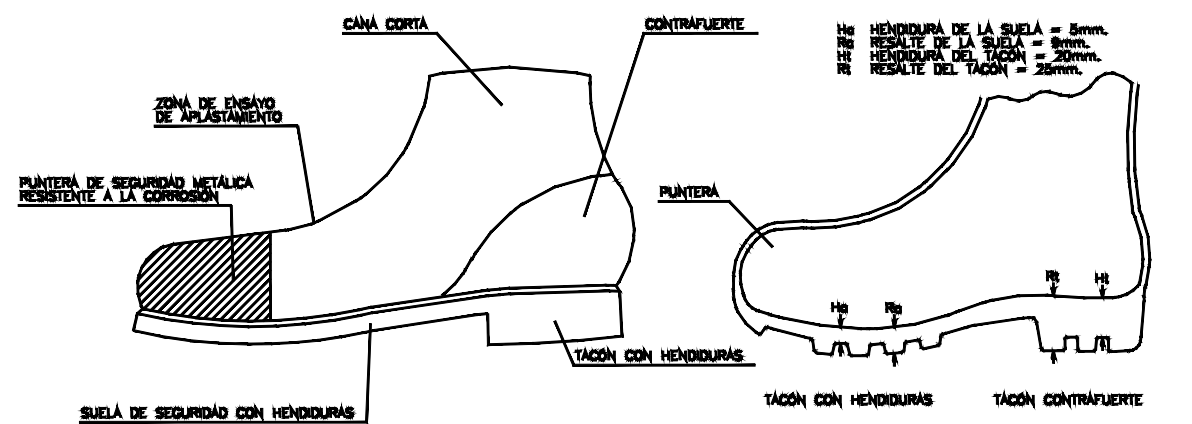
(Retroexcavadora)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

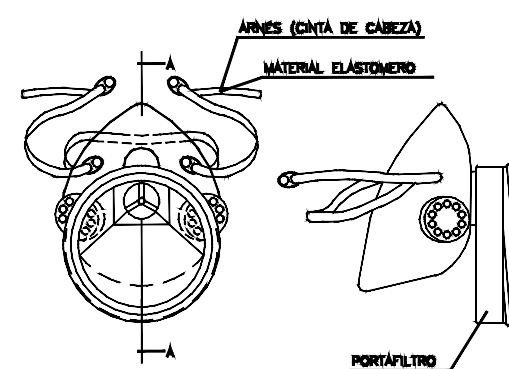
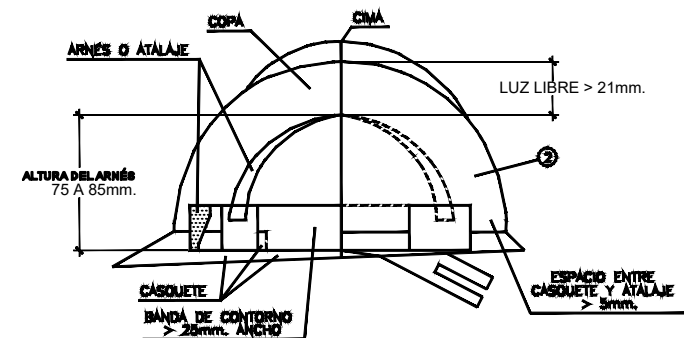
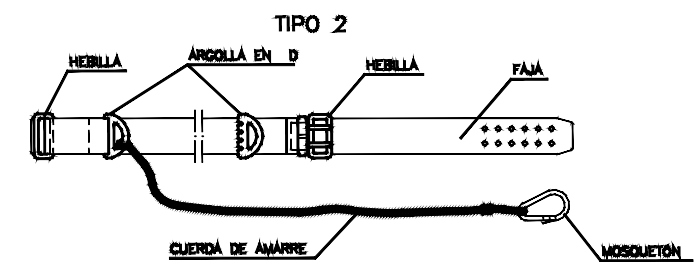
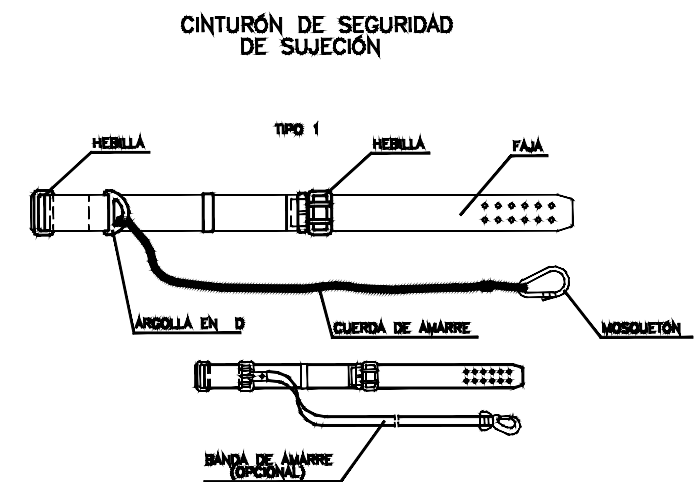
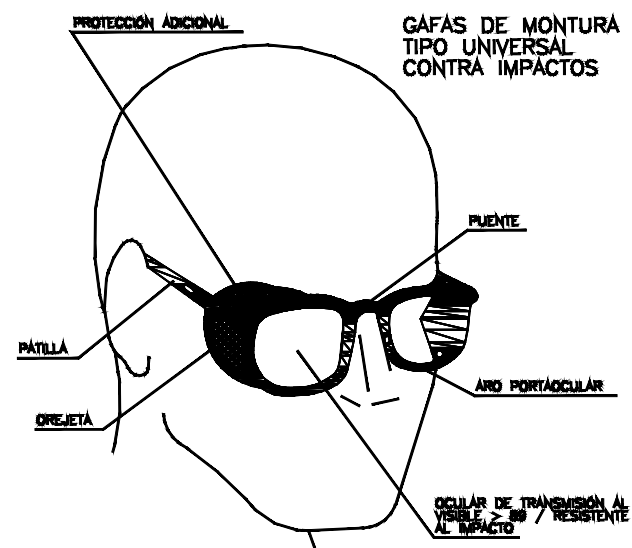
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengán con la protección de cabina antitumulto o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

		Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA Escuela Técnica Superior de Ingeniería GRADO INGENIERIA CIVIL	TRABAJO DE FIN DE GRADO Proyecto de EDAR	ESCALA Ninguna	Titulo del plano Estudio de Seguridad y Salud. Protecciones frente a excavaciones	Nº de plano: 10 - 03	Documentos relacionados: A18 - Estudio de Seguridad y Salud
--	---	--	---	-----------------------	--	-----------------------------	--

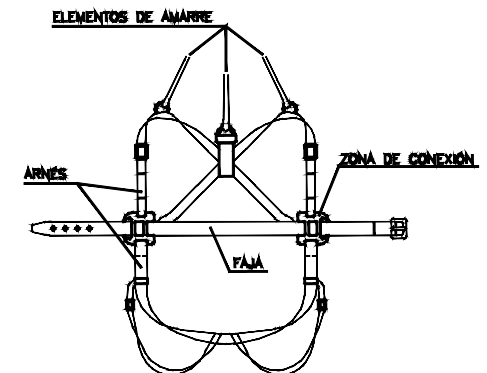
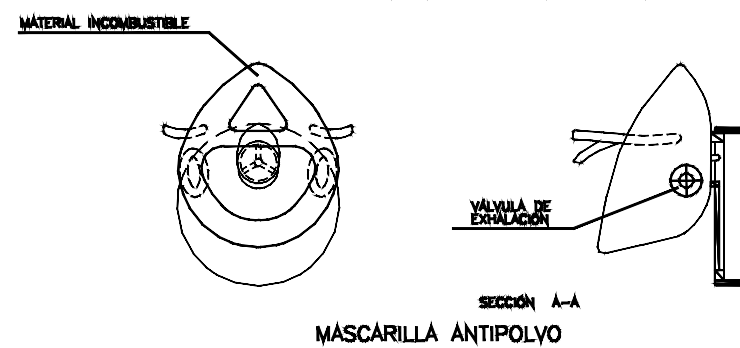
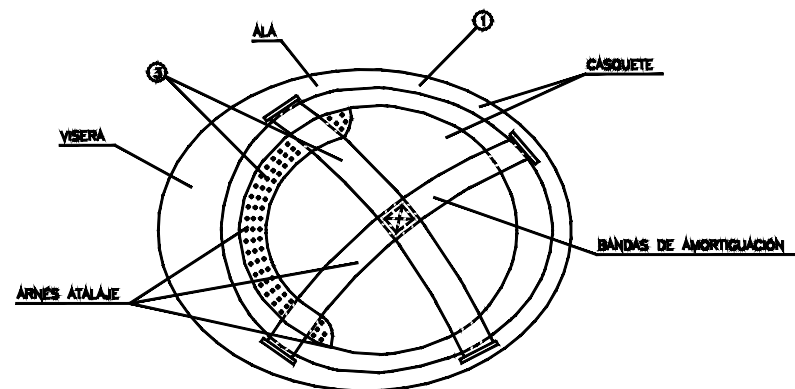


BOTA DE SEGURIDAD

BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



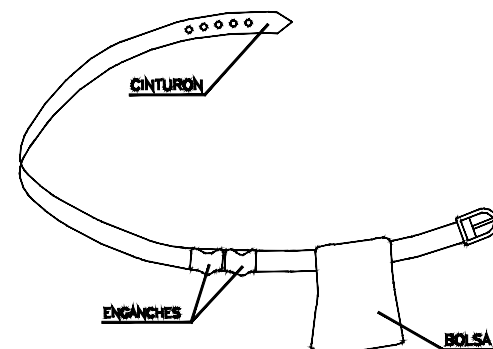
VALVULA DE INHALACIÓN



1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA.
2. CLASE M AISLANTE A 1.000 Y CLASE E-AT AISLANTE A 25.000 V.
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDROFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.

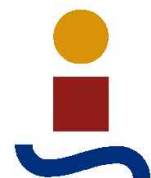
CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO

SEGÚN R.D. 773/1.987
Y R.D. 1407/1.982



PORTAHERRAMIENTAS

1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MÁS SEGURIDAD AL MOVERSE.
2. EVITA CAÍDAS DE HERRAMIENTAS.
3. NO EXIJE DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO.



Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO
Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
GRADO INGENIERIA CIVIL

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de EDAR

ESCALA

Ninguna

Título del plano

Estudio de Seguridad y Salud. Protecciones individuales



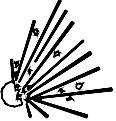



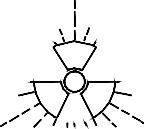


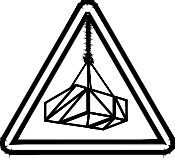








Nº de plano:

10 - 04

Documentos relacionados:

A18 - Estudio de Seguridad y Salud

SEÑALES DE ADVERTENCIA (Hoja 1)



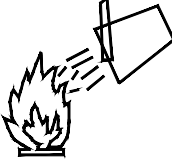



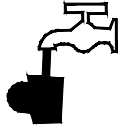



SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDAS A DISTINTO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$S \geq L^2/2000$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

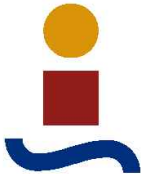
SEÑALES DE PROHIBICION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$S \geq L^2/2000$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.



Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO
Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
GRADO INGENIERIA CIVIL

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de EDAR

ESCALA

Ninguna

Titulo del plano

Estudio de Seguridad y Salud. Señalización 01

Nº de plano:

10 - 05

Documentos relacionados:

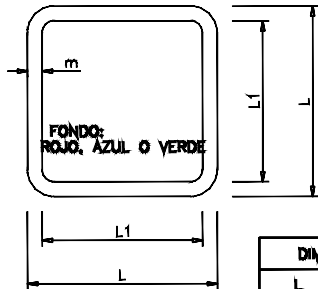
A18 - Estudio de Seguridad y Salud

SEÑALES DE SALVAMENTO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACIÓN DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACIÓN SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACIÓN DUCHA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:
 $S \geq L^2/2000$
Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

SEÑALES SALVAMENTO, VÍAS DE EVACUACIÓN Y EQUIPOS DE EXTINCIÓN



EXTINTOR



TELÉFONO A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA



AVISADOR SONORO

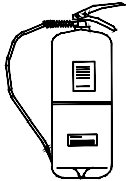


EQUIPOS PRIMEROS AUXILIOS



LAVA OJOS

DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
504	534	30
420	378	21
297	287	15
210	186	11
148	132	8
106	95	5





















EXTINTOR
PRESION PROPIA PERMANENTE
Impulsor : CO2 / Halogenos
Agente extintor : CO2

EXTINTOR
PRESION AUXILIAR PERMANENTE
Impulsor : Aire Seco/Nitrogeno/Anhídrido Carb.
Agente extintor : POLVO











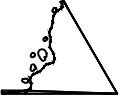







SEÑALES DE SEGURIDAD (DE OBLIGACIÓN)

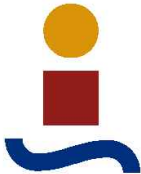
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGACION DE LAVARSE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	

SEÑALES DE PELIGRO (Hoja I)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SEMAFOROS		ROJO AMBAR NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A DERECHA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A IZQUIERDA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A DERECHAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A IZQUIERDAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PERFIL IRREGULAR		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
RESALTO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
BADEN		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	

SEÑALES DE PELIGRO (Hoja II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
ESTRECHAMIENTO POR LA DERECHA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTRECHAMIENTO POR LA IZQUIERDA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
OBRAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PAVIMENTO DESLIZANTE		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CIRCULACIÓN EN LOS DOS SENTIDOS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
DESPRENDIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PROYECCIÓN DE GRÁVILLA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESCALÓN LATERAL		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
OTROS PELIGROS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	



Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO
Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
GRADO INGENIERIA CIVIL

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de EDAR

ESCALA

Ninguna

Titulo del plano

Estudio de Seguridad y Salud. Señalización 03

Nº de plano:

10 - 07

Documentos relacionados:

A18 - Estudio de Seguridad y Salud

SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
VELOCIDAD MAXIMA	40	NEGRO	AMARILLO	ROJO	
GIRO A LA DERECHA PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	BLANCO	
GIRO A LA IZQUIERDA PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ADELANTAMIENTO PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ADELANTAMIENTO PROHIBIDO A CAMIONES		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO		ROJO	AZUL	ROJO	
SENTIDO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	

SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD

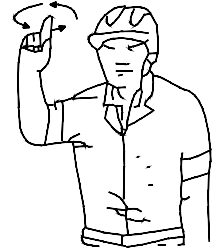
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SENTIDO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PASO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PASO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
FIN DE PROHIBICIONES		NEGRO	BLANCO	NEGRO	
FIN DE LIMITACION DE VELOCIDAD		NEGRO GRIS	BLANCO	NEGRO	
FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO		NEGRO GRIS	BLANCO	NEGRO	
FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO PARA CAMIONES		NEGRO GRIS	BLANCO	NEGRO	

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRA

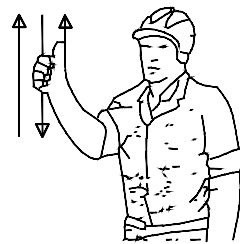
Si se quiere que no haya confusiones peligrosas cuando el maquinista o enganchador cambien de una máquina a otra y con mayor razón de un taller a otro, es necesario que todo el mundo hable el mismo idioma y mande con las mismas señales.

Nada mejor para ello que seguir los movimientos que para cada operación se insertan a continuación.

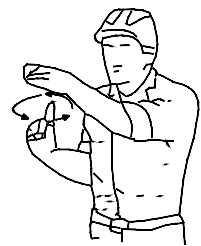
1 Levantar la carga



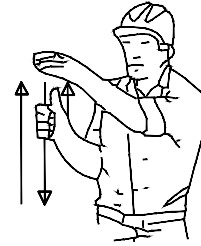
2 Levantar el aguilón o pluma



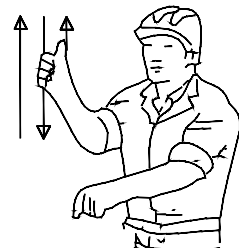
3 Levantar la carga lentamente



4 Levantar el aguilón o pluma lentamente



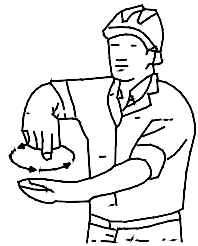
5 Levantar el aguilón o pluma y bajar la carga



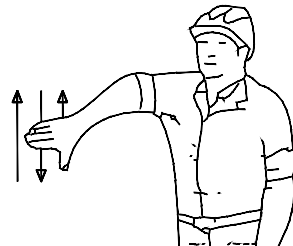
6 Bajar la carga



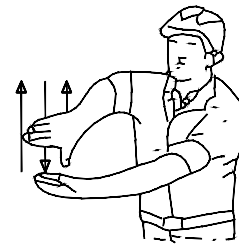
7 Bajar la carga lentamente



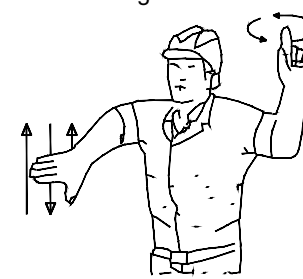
8 Bajar el aguilón o pluma



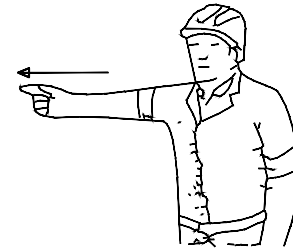
9 Bajar el aguilón o pluma lentamente



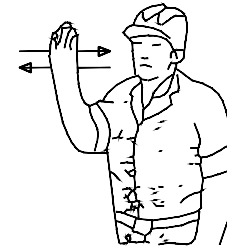
10 Bajar el aguilón o pluma y levantar la carga



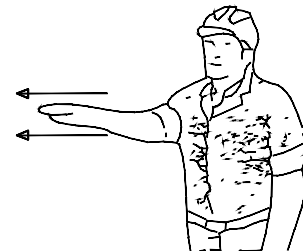
11 Girar el aguilón en la dirección indicada por el dedo



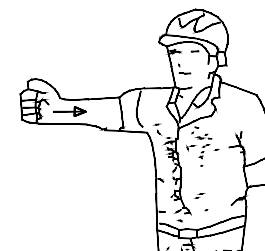
12 Avanzar en la dirección indicada por el señalista



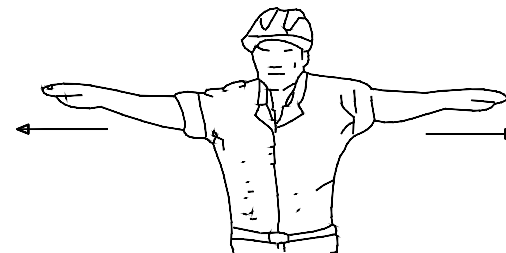
13 Sacar pluma



14 Meter pluma



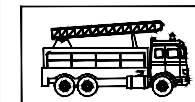
15 Parar



TELEFONOS DE EMERGENCIA

DIRECCION DE LA OBRA





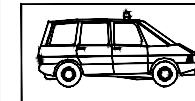
BOMBEROS





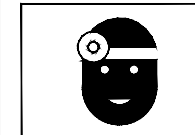
POLICIA NACIONAL





GUARDIA CIVIL





SERVICIO MEDICO

Dr. _____

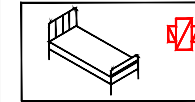


MEDICO ASISTENCIAL PARA LA OBRA
Dr. _____



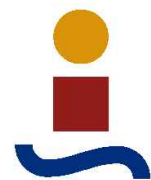
AMBULANCIAS





HOSPITALES





Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO
Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
GRADO INGENIERIA CIVIL

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de EDAR

ESCALA

Ninguna

Título del plano

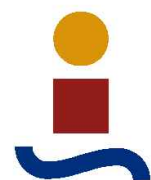
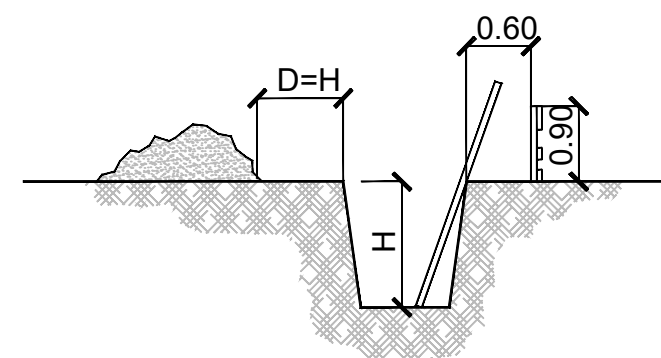
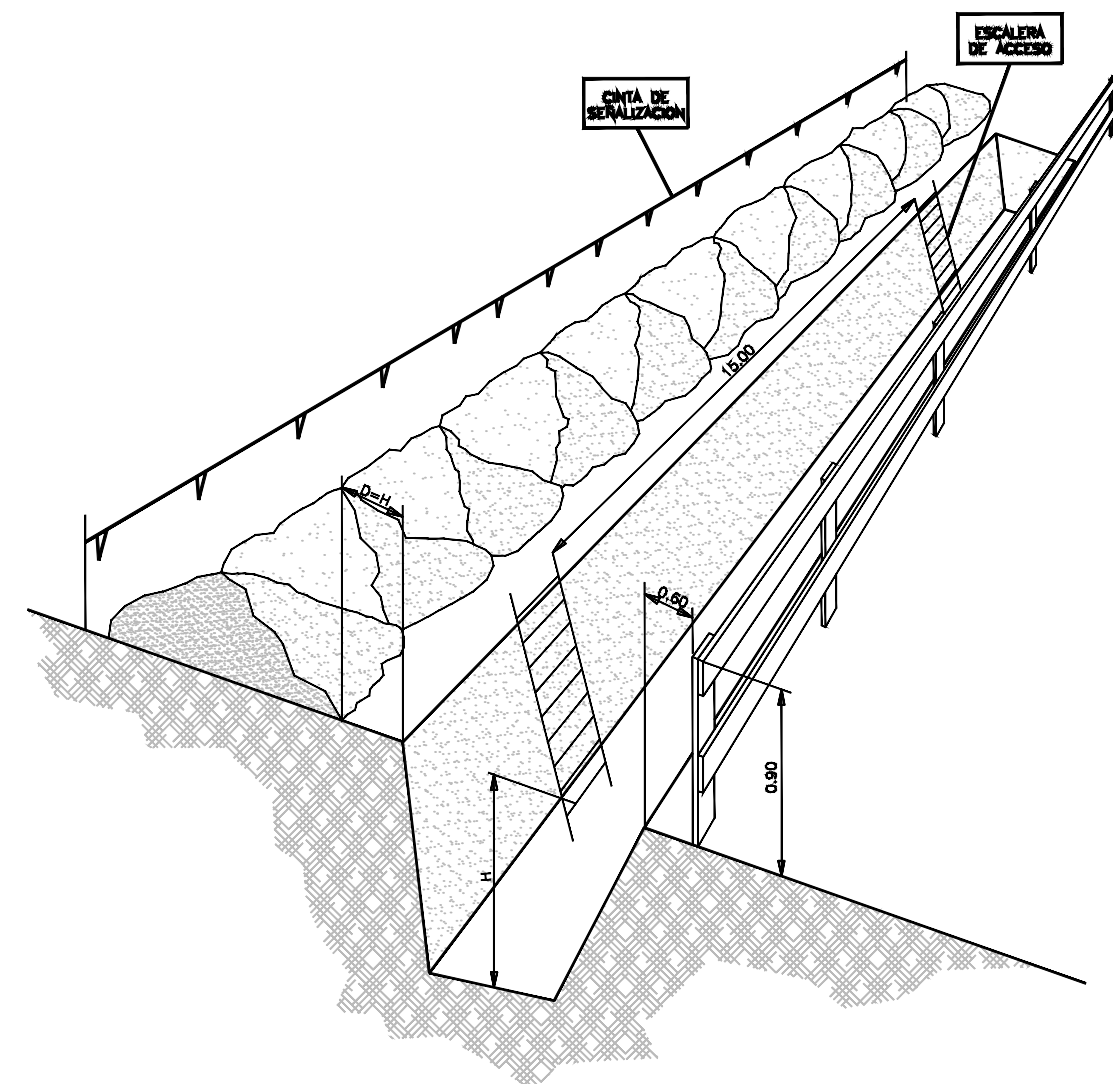
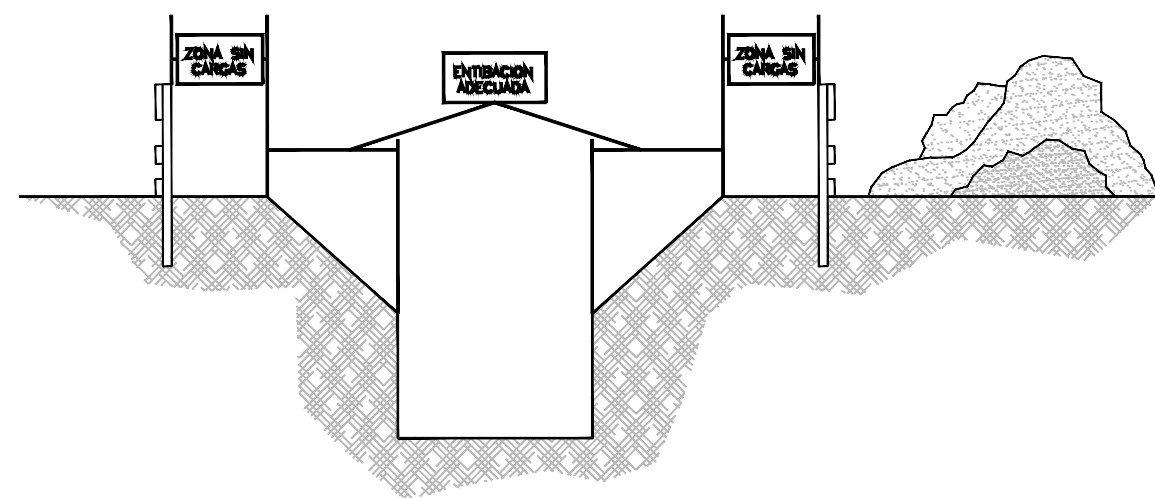
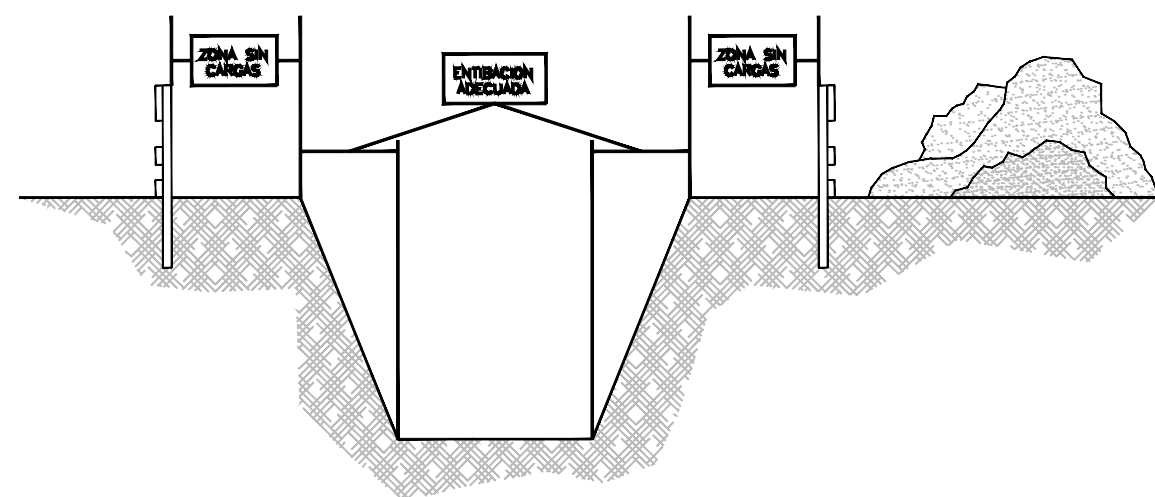
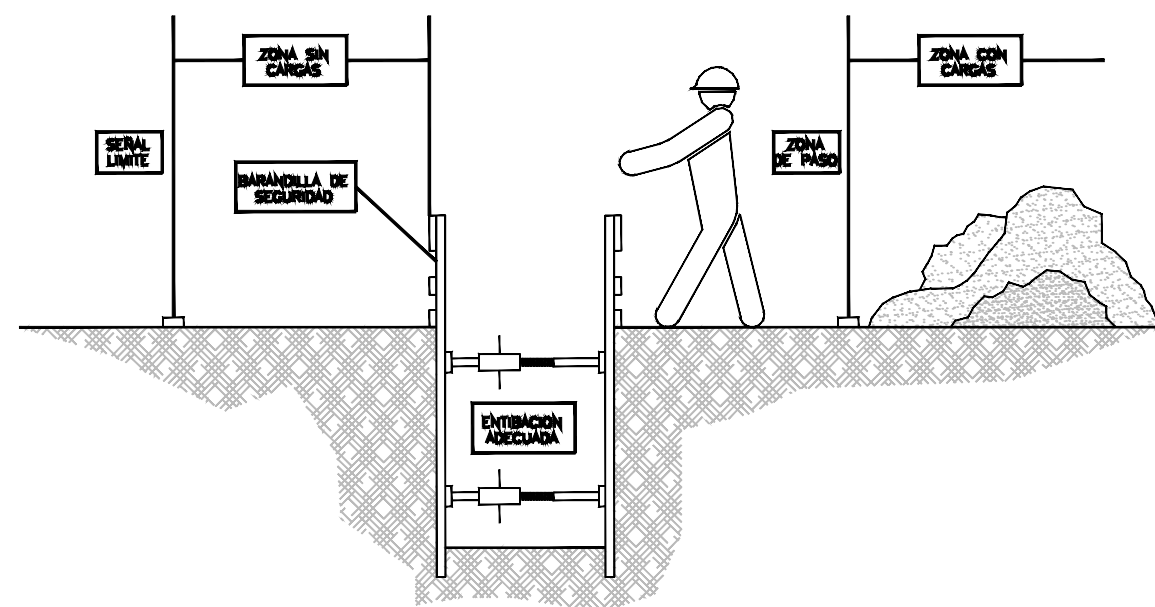
Estudio de Seguridad y Salud. Señalización 05

Nº de plano:

10 - 09

Documentos relacionados:

A18 - Estudio de Seguridad y Salud



Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO
Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
GRADO INGENIERIA CIVIL

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de EDAR

ESCALA

Ninguna

Título del plano

Estudio de Seguridad y Salud. Protecciones en
zanjas

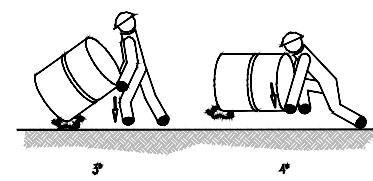
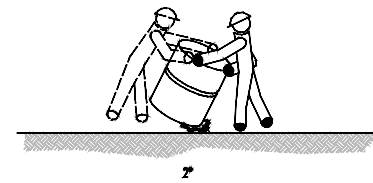
Nº de plano:

10 - 10

Documentos relacionados:

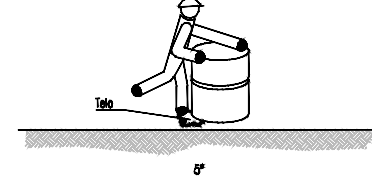
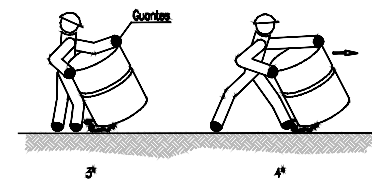
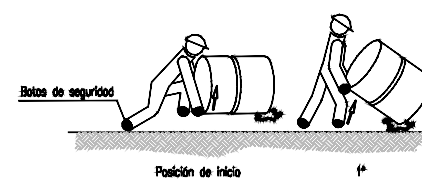
A18 - Estudio de Seguridad y Salud

B.- COMO TUMBAR.



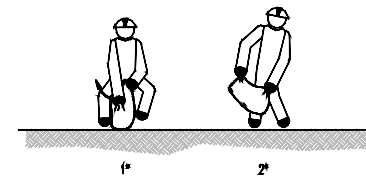
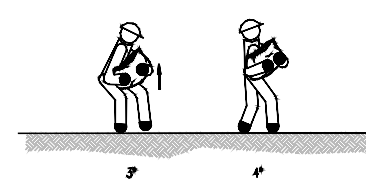
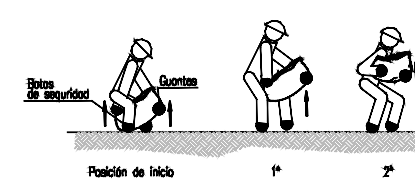
MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA
(MANEJO DE BIDONES POR UNA PERSONA) (II)

A.- COMO ELEVAR.



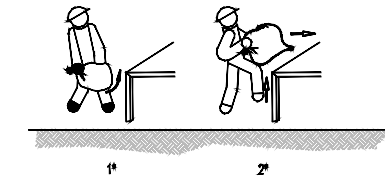
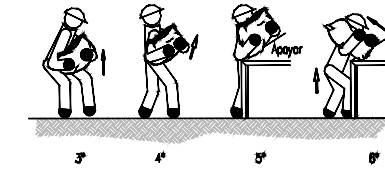
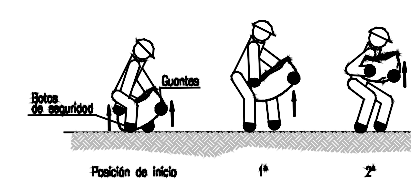
MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA
(MANEJO DE BIDONES POR UNA PERSONA) (I)

A.- COMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR EN DISTANCIAS CORTAS.



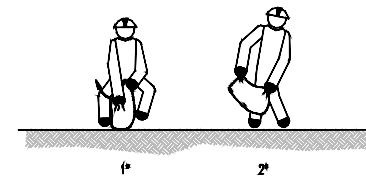
MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA
(MANEJO DE SACOS DE PAPEL Y TELA) (I)

C.- COMO LEVANTAR Y CARGAR SOBRE EL HOMBRO.

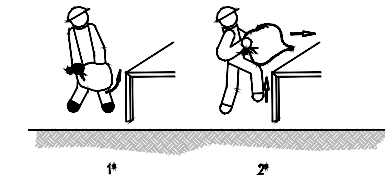


MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA
(MANEJO DE SACOS DE PAPEL Y TELA) (II)

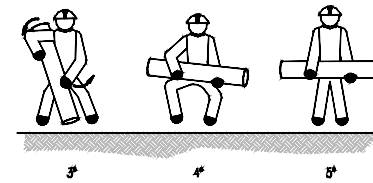
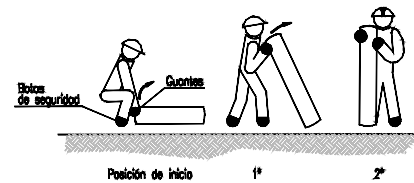
C.- COMO RECOGER DEL SUELO Y TRANSPORTAR



D.- COMO DEPOSITAR SOBRE UNA MESA O BANCO.



A.- COMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR.

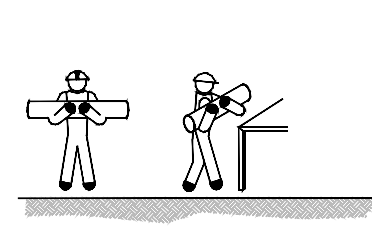
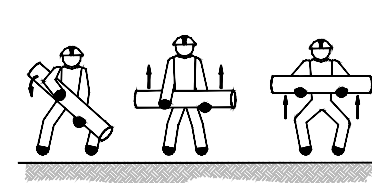
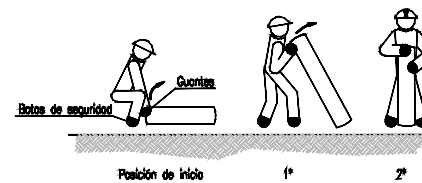


B.- COMO PONER SOBRE EL HOMBRO Y TRANSPORTAR



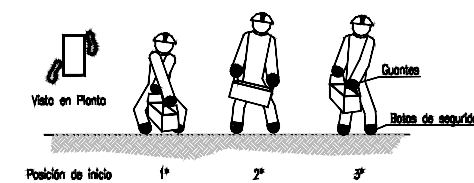
MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA
(MANEJO DE TUBOS Y BARRAS) (I)

C.- COMO LEVANTAR, TRANSPORTAR Y DEPOSITAR SOBRE UNA MESA.

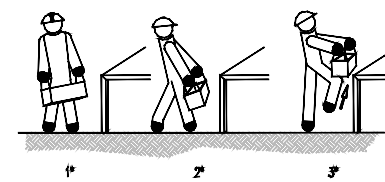


MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA
(MANEJO DE TUBOS Y BARRAS) (II)

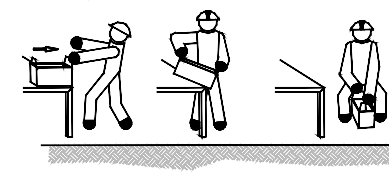
A.- COMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR.



B.- COMO DEPOSITAR SOBRE UNA MESA O BANCO.

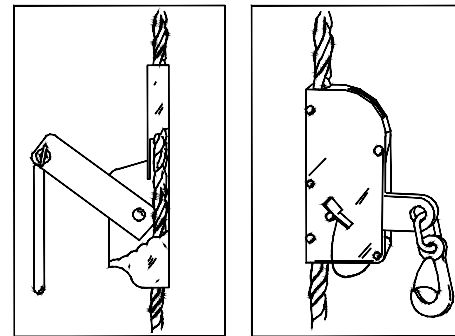
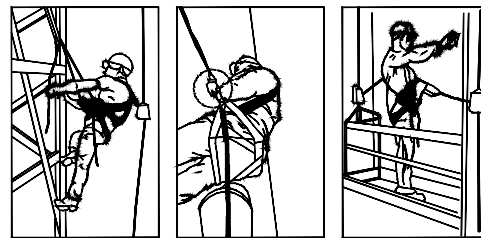


C.- COMO RECOGER DE UNA ESTANTERIA O BANCO Y DEPOSITAR EN EL SUELO.



MANEJO CORRECTO DE CARGAS
PARA PROTECCIÓN DE LA ESPALDA
(MANEJO DE CAJAS CON ASAS)

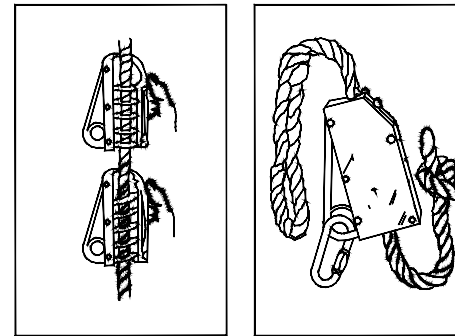
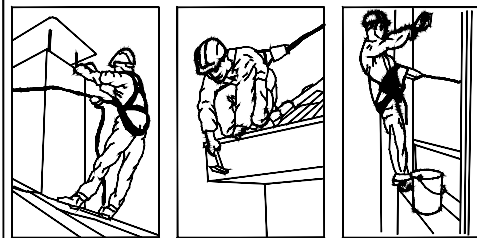
CINTURON DE SEGURIDAD (Anclajes anticoidas)



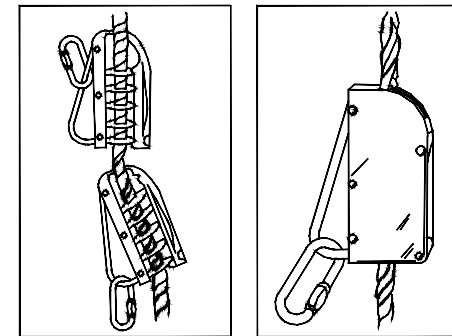
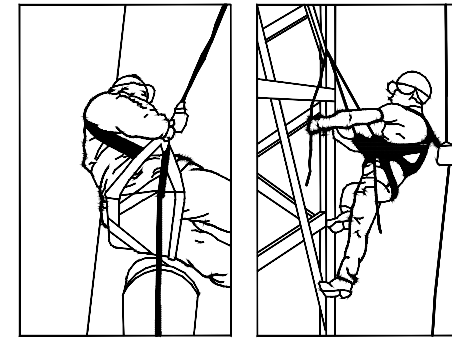
Gancho de seguridad para escaleras

Anclaje móvil para cinturón de seguridad

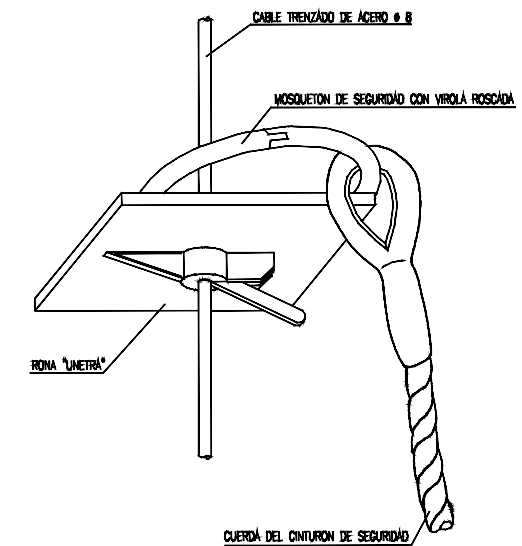
ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD (Seguro de anclaje móvil)



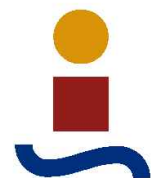
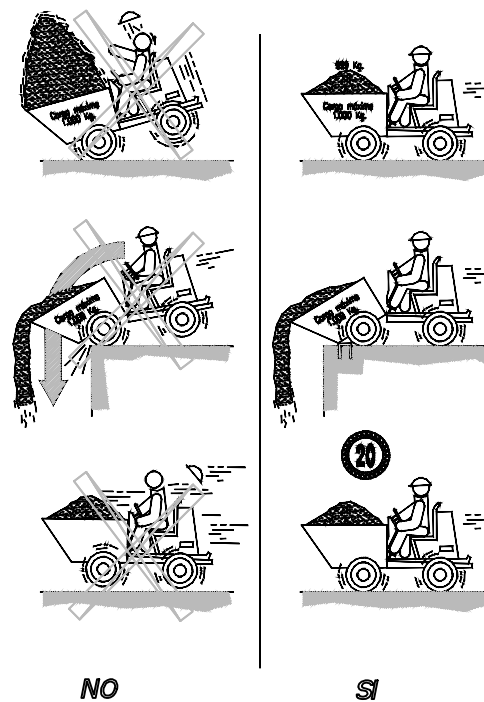
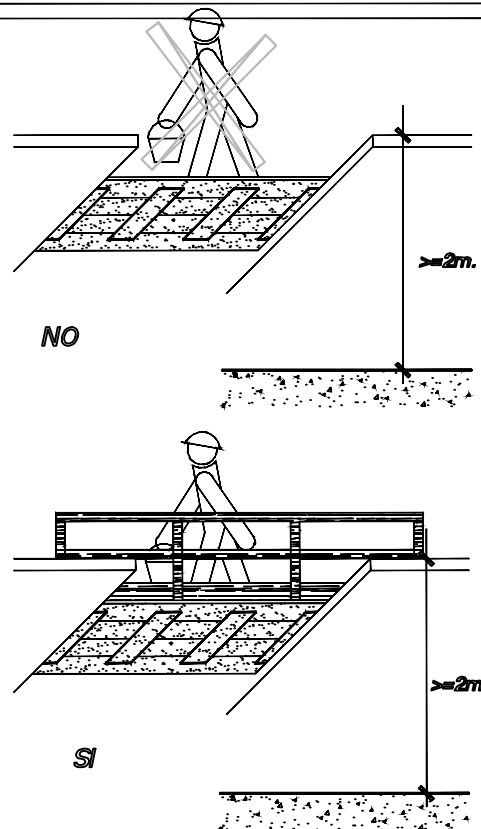
ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD (Seguro automáticos anticoidas)



ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD



ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA



Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO
Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
GRADO INGENIERIA CIVIL

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de EDAR

ESCALA

Ninguna

Título del plano

Estudio de Seguridad y Salud. Anclajesde seguridad, elementos auxiliares y maquinaria

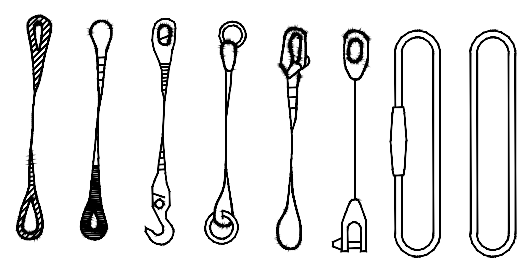
Nº de plano:

10 - 12

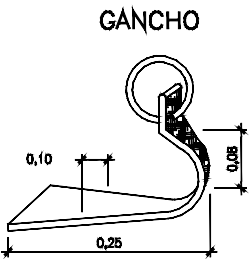
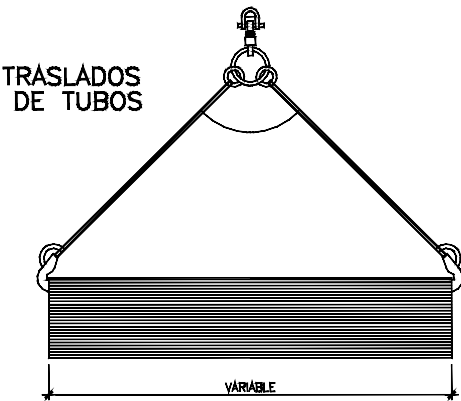
Documentos relacionados:

A18 - Estudio de Seguridad y Salud

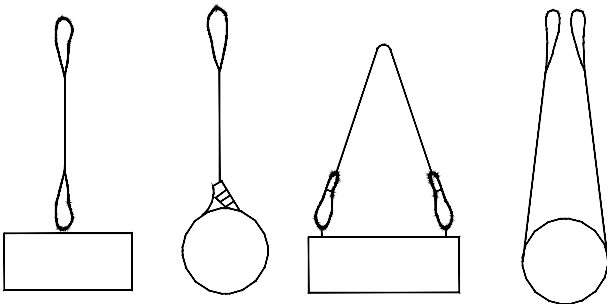
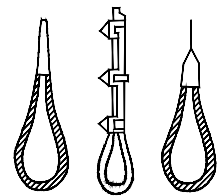
ESQUEMAS DE LOS DIVERSOS TIPOS DE ESLINGAS



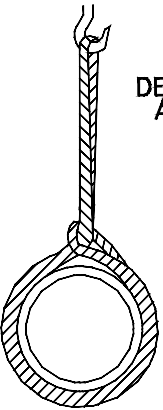
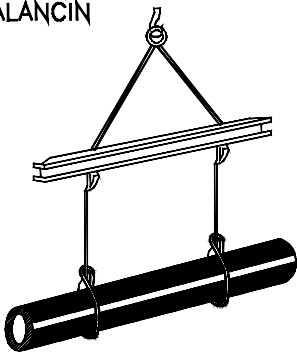
DIÁMETRO DEL CABLE	NÚMEROS DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
HASTA 12 mm.	3	6 DIÁMETROS
12 mm. A 20 mm.	4	6 DIÁMETROS
20 mm. A 25 mm.	5	6 DIÁMETROS
25 mm. A 35 mm.	6	6 DIÁMETROS



ESQUEMAS DE LOS DIVERSOS TIPOS DE GAZAS



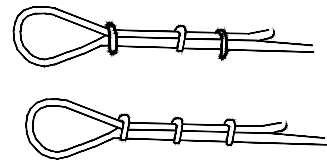
COLOCACION CON BALANCIN



FORMA CORRECTA DE MONTAR UNA GAZA CON PERRILLOS



FORMAS INCORRECTAS DE MONTAR UNA GAZA CON PERRILLOS

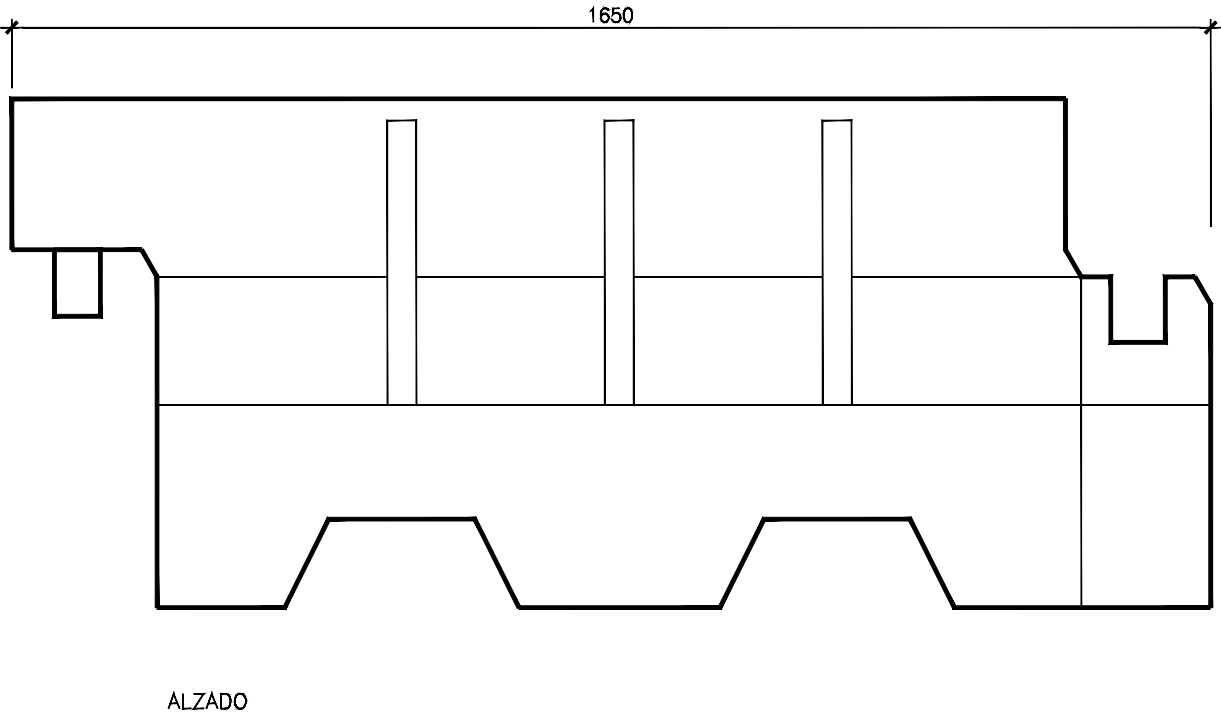
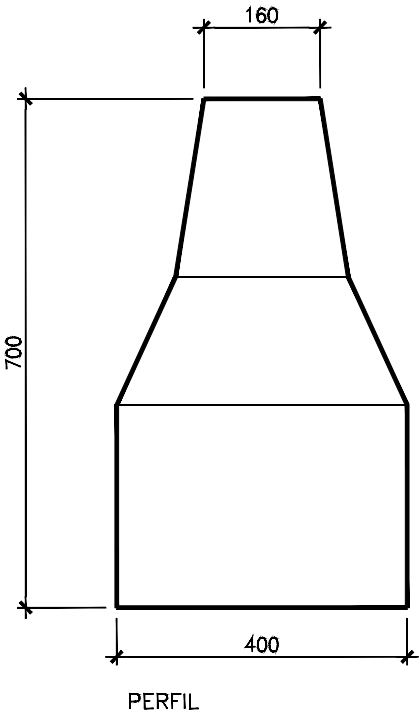


- CONSIDERACIONES GENERALES:
- CORRECTO ASENTAMIENTO DE LAS ESLINGAS.
 - EVITAR QUE AL UTILIZAR VARIAS ESLINGAS ESTAS SE MONTEN O CRUCEN.
 - ELEGIR TERMINALES ADECUADOS (ANILLAS, GRILLETES, GANCHOS, ETC...).
 - TENER EN CUENTA QUE CUANDO MAYOR ES EL ANGULO DE TRABAJO DE LA ESLINGA MENOR CAPACIDAD DE CARGA TENDRA.
 - SEGUN EL APARTADO ANTERIOR Y COMO NORMA GENERAL EL ANGULO DE TRABAJO EN NINGUN CASO SUPERARA LOS 90°.

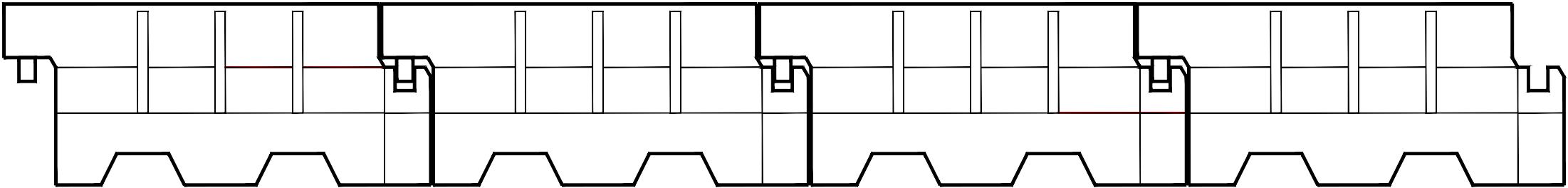
ESTROBOS, CABLES, CADENAS Y GANCHOS.

ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO

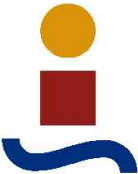
BARRERA NEW JERSEY 1650
COTAS EN mm



BARRERA NEW JERSEY 1650	
LARGO	1,65 m.
ALTO	0,70 m.
ANCHO	0,40 m.
PESO	11,80 Kg.



COLOCACIÓN DE BARRERA NEW JERSEY 1650
E: 1/10



Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO
Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
GRADO INGENIERIA CIVIL

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de EDAR

ESCALA

Ninguna

Titulo del plano

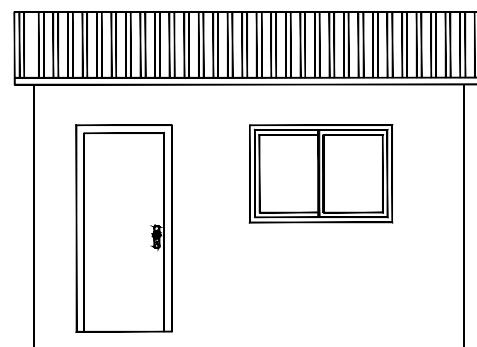
Estudio de Seguridad y Salud. Barrera New Jersey

Nº de plano:

10 - 14

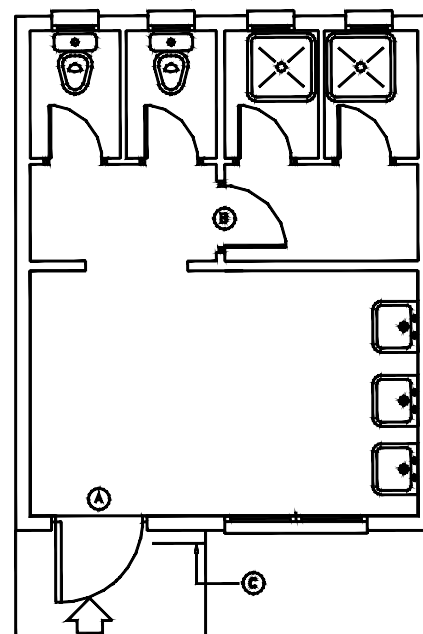
Documentos relacionados:

A18 - Estudio de Seguridad y Salud

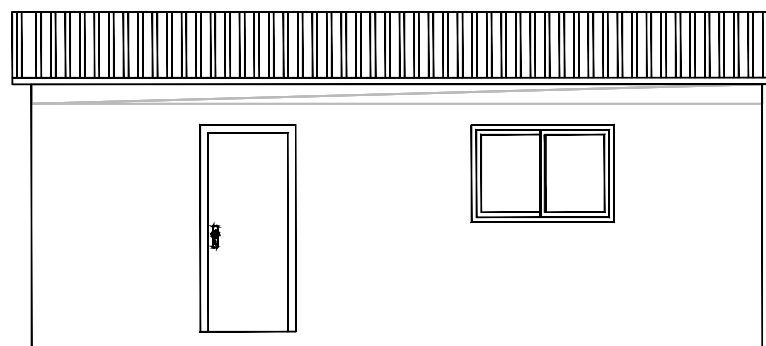


ASEOS

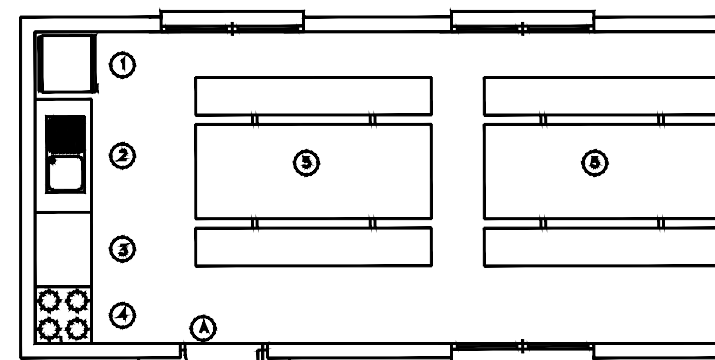
PLANTA GENERAL AMUEBLADA



ENTRADA DESDE OBRA



COMEDOR

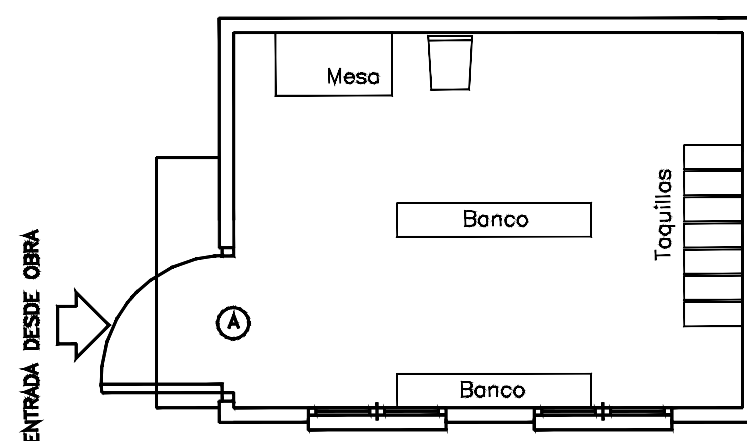
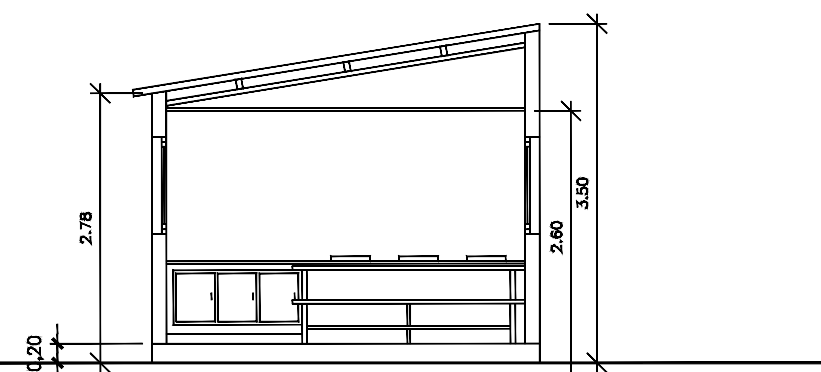


ENTRADA DESDE OBRA
PLANTA GENERAL AMUEBLADA

AREA : 20.75 m2

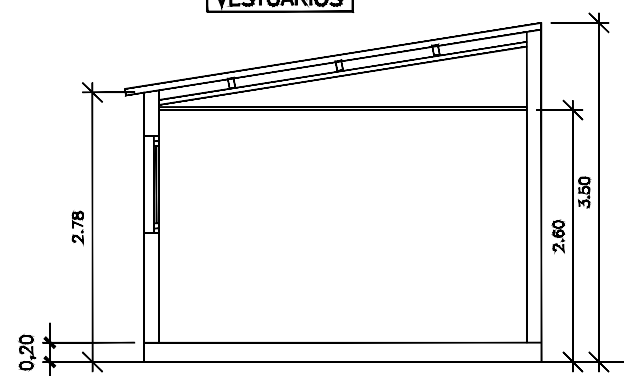
LEYENDA

- ① PUERTA CON CONDENA EXTERIOR
- ② BARRA LIMPIA BARROS DE CALZADO
- ③ FRIGORIFICO
- ④ FREGADERO
- ⑤ SUPERFICE DE TRABAJO
- ⑥ CALIENTA COMIDAS
- ⑦ MESA DE COMEDOR (Tipo parque publico)

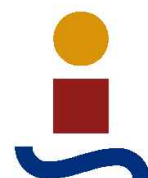


ENTRADA DESDE OBRA

VESTUARIOS



PLANTA GENERAL MOBILIARIOS



Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO
Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
GRADO INGENIERIA CIVIL

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de EDAR

ESCALA

Ninguna

Título del plano

Estudio de Seguridad y Salud. Instalaciones

Nº de plano:

10 - 15

Documentos relacionados:

A18 - Estudio de Seguridad y Salud

ANEJO 22 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

DOCUMENTO 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	1
1. Definición y alcance del Pliego de Condiciones	4
1.1. Identificación de la obra	4
1.2. Definiciones y funciones de las figuras participantes en el proceso	4
1.3. Objetivos	4
2.1. Condiciones generales	4
2.2. Condiciones técnicas de instalación y uso de las protecciones colectivas	6
3. Condiciones a cumplir por los equipos de protección individual	6
3.1. Condiciones generales	6
3.2. Condiciones técnicas específicas de cada equipo de protección individual, junto con las normas para la utilización de estos equipos	7
4. Señalización de la obra	7
4.1. Señalización de riesgos en el trabajo	7
4.2. Descripción técnica	7
4.3. Normas para el montaje de las señales de seguridad y salud	8
4.4. Normas de seguridad de obligado cumplimiento por los montadores de la señalización	8
4.5. Señalización vial	9
4.6. Descripción técnica	9
4.7. Normas para el montaje de las señales viales	9
4.8. Normas de seguridad de obligado cumplimiento por los montadores de la señalización vial	10
5. Detección de riesgos higiénicos y mediciones de seguridad de los riesgos higiénicos	10
6. Sistema aplicado para la evaluación y decisión sobre las alternativas propuestas por el Plan de Seguridad y Salud	10
7. Legislación aplicable a la obra	11

8.	Condiciones de seguridad de los medios auxiliares, máquinas y equipos	13
9.	Condiciones técnicas de las instalaciones provisionales para los trabajadores y áreas auxiliares de empresa.....	13
10.	Condiciones técnicas de la prevención de incendios en la obra	14
10.1.	Extintores de incendios	15
10.2.	Mantenimiento de los extintores de incendios	15
10.3.	Normas de seguridad y salud para la instalación y uso de los extintores de incendios	15
11.	Formación e información a los trabajadores	15
11.1.	Cronograma formativo.....	16
12.	Mantenimiento, cambios de posición, preparación y sustitución de la protección colectiva y de los equipos de protección individual	16
13.	Acciones a seguir en caso de accidente laboral	17
13.1.	Acciones a seguir.....	17
13.2.	Itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados	18
13.3.	Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral	18
13.4.	Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral	19
13.5.	Maletín botiquín de primeros auxilios	19
14.	Cronograma de cumplimentación de las listas de control del nivel de seguridad de la obra	20
15.	Control de entrega de los equipos de protección individual	20
16.	Perfiles humanos del personal de prevención	21
16.1.	Cuadrilla de seguridad y salud	21
16.2.	Encargado de seguridad y salud	21
17.	Normas de aceptación de responsabilidades del personal de prevención	22
18.	Normas de autorización del uso de maquinaria y de las máquinas herramienta.....	22
19.	Obligaciones de los contratistas, subcontratistas trabajadores autónomos en materia de seguridad y salud	23
19.1.	Obligaciones específicas del contratista con relación al contenido de este estudio de seguridad y salud	23
20.	Condiciones técnicas de la prevención de riesgos para los previsibles trabajos posteriores y normas de prevención	26
21.	Normas de medición, valoración y certificación de las partidas presupuestarias de seguridad y salud	26
21.1.	Mediciones	26
21.2.	Valoraciones económicas.....	27
22.	Normas y condiciones técnicas para el tratamiento de residuos	28
23.	Normas y condiciones técnicas para el tratamiento de materiales y sustancias peligrosas	28

24.	El Plan de Seguridad y Salud.....	28
25.	Libros de incidencias	29
26.	Cláusulas contractuales aplicables a empresas subcontratistas y trabajadores autónomos	29
26.1.	Empresas subcontratistas	29
26.2.	Trabajadores autónomos.....	30

1. Definición y alcance del Pliego de Condiciones

1.1. Identificación de la obra

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta para el “Proyecto de E.D.A.R.” en La Carlota (Córdoba).

1.2. Definiciones y funciones de las figuras participantes en el proceso

Los agentes que intervienen en el proceso de la obra son los que se definen en el Real Decreto 1.627/1.997 disposiciones mínimas de seguridad y salud de las obras de construcción.

1.3. Objetivos

El presente pliego de condiciones particulares es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

- Exponer todas las obligaciones del Contratista, subcontratista y trabajadores autónomos con respecto a este estudio de seguridad y salud.
- Concretar la calidad de la prevención decidida y su montaje correcto.
- Exponer las normas preventivas de obligado cumplimiento en determinados casos o exigir al Contratista que incorpore a su plan de seguridad y salud, aquellas que son propias de su sistema de construcción de esta obra.
- Concretar la calidad de la prevención e información útiles, elaboradas para los previsibles trabajos posteriores.
- Definir el sistema de evaluación de las alternativas o propuestas hechas por el plan de seguridad y salud, a la prevención contenida en este estudio de seguridad y salud.
- Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar, con el fin de garantizar su éxito.
- Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.
- Propiciar un determinado programa formativo – informativo en materia de Seguridad y Salud, que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.

Todo ello con el objetivo de conseguir la realización de esta obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de este estudio de seguridad y salud, que no se reproducen por economía documental, pero que deben entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

2. Normas y condiciones técnicas a cumplir por todos los medios de protección colectiva

2.1. Condiciones generales

En la memoria de este estudio de seguridad y salud se han definido los medios de protección colectiva. El contratista es el responsable de que en la obra cumplan todos ellos, con las siguientes condiciones generales:

- La protección colectiva de esta obra ha sido diseñada en los planos de seguridad y salud. El plan de seguridad y salud los respetará fidedignamente o podrá modificarlas justificadamente, debiendo ser aprobadas tales modificaciones por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.
- Las posibles propuestas alternativas que se presenten en el plan de seguridad y salud requieren para poder ser aprobadas, seriedad y una representación técnica de calidad en forma de planos de ejecución de obra.
- Las protecciones colectivas de esta obra estarán en acopio disponible para uso inmediato dos días antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de obra.
- Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este pliego. Idéntico principio al descrito, se aplicará a los componentes de madera.
- Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. Serán examinadas por el responsable designado por el Contratista en materia de seguridad y salud en la obra, para comprobar si su calidad se corresponde con la definida en este estudio de seguridad y salud y en el plan de seguridad y salud.
- Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la instalación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- El contratista queda obligado a incluir y suministrar en su plan de ejecución de obra, la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se contienen en este estudio de seguridad y salud, siguiendo el esquema del plan de ejecución de obra que suministrara incluido en los documentos técnicos citados.
- Serán desmontadas de inmediato las protecciones colectivas en uso en las que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual. En cualquier caso, estas situaciones se evalúan como riesgo intolerable.
- Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el plan de seguridad y salud aprobado. Si ello supone variación al contenido del plan de seguridad y salud, se concretará exactamente la nueva disposición o forma de montaje en los planos de seguridad y salud. Estos planos deberán ser aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir, trabajadores del contratista, los de las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obras.

- El contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación.
- El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este estudio de seguridad y salud, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgos. En consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.
- El Contratista queda obligado a conservar en la posición de uso prevista y montada las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación necesaria por el contratista, dado cuenta al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. En caso de fallo por accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin demora, inmediatamente, tras ocurrir los hechos, al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y al director de obra.

2.2. Condiciones técnicas de instalación y uso de las protecciones colectivas

Dentro del apartado correspondiente década protección colectiva, que se incluyen en los diversos apartados del texto siguiente, se especifican las condiciones técnicas de instalación y uso, junto con su calidad, definición técnica de la unidad y las normas de obligado cumplimiento que se han creado para que sean cumplidas por los trabajadores que deben montarlas, mantenerlas, cambiarlas de posición y retirarlas.

El contratista recogerá obligatoriamente en su plan de seguridad y salud las condiciones técnicas y demás especificaciones mencionadas en el apartado anterior. Si el plan de seguridad y salud presenta alternativas a estas previsiones, lo hará con idéntica composición y formato para facilitar su comprensión y en su caso, su aprobación.

3. Condiciones a cumplir por los equipos de protección individual

3.1. Condiciones generales

Como norma general, se han elegido equipos de protección individual ergonómicos, con el fin de evitar las negativa a su uso. Por lo expuesto, se especifica como condición expresa que todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

- Tendrán la marca “CE”, según las normas EPI.
- Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto anterior, tienen autorizado su uso durante su periodo de vigencia. Llegando a la fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenador, que será revisado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.
- Los equipos de protección individual en uso que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia escrita en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección

individual, con el fin de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual.

- Las normas de utilización de los equipos de protección individual, se atenderán a lo previsto en la reglamentación vigente.

3.2. Condiciones técnicas específicas de cada equipo de protección individual, junto con las normas para la utilización de estos equipos

A continuación se especifican los equipos de protección individual junto con las normas que hay que aplicar para su utilización.

- Todo equipo de protección individual en uso que este deteriorado o roto, será reemplazado de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual. Así mismo, se investigaran los abandonos de estos equipos de protección, con el fin de razonar con los usuarios y hacerles ver la importancia que realmente tienen para ellos.
- Los equipos de protección individual, con las condiciones expresadas, han sido valorados según las formulas usuales de cálculo de consumos de equipos de protección individual, por consiguiente, se entienden valoradas todas las utilizables por el personal y mandos de cada contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- No se incluyen en el presupuesto aquellos equipos de protección individual de los operarios, que son propios de la actividad del contratista, como son los cascos, calzado y ropa de trabajo, estos deben estar asumidos en los gastos generales del contratista. Solo se incluyen aquellos que son imputables a la obra. No se permitirá la entrada en la obra aquellos operarios que no dispongan de los equipos de protección individual mínimo, propio de su actividad y reflejado en el Plan de Prevención de Riesgos de su empresa.

4. Señalización de la obra

4.1. Señalización de riesgos en el trabajo

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1997, que no se produce por economía documental. Desarrolla los receptores específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de noviembre de 1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

En las literaturas de las mediciones y presupuesto, se especifican el tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra. Estos textos deben tenerse por transcritos este pliego de condiciones técnicas y particulares, como normas de obligado cumplimiento.

4.2. Descripción técnica

CALIDAD: serán nuevas, a estrenar.

Con el fin de economizar costos se eligen y valoran los modelos adhesivos en tres tamaños comercializados: pequeño, mediano y grande. Señal de riesgos en el trabajo normalizada según el Real Decreto 485 de 1977 de 14 de abril.

Con el fin de no aumentar innecesariamente el texto de este pliego de condiciones de seguridad y salud, deben tenerse por transcritas en el las literaturas de las mediciones referentes a la señalización de riesgos en el trabajo. Su reiteración es innecesaria.

4.3. Normas para el montaje de las señales de seguridad y salud

- I. Las señales se ubicaran según lo descrito en los planos.
- II. Está previsto el cambio de ubicación de cada señal mensualmente como mínimo para garantizar su máxima eficacia. Se pretende que por integración en el “paisaje habitual de la obra” no sea ignorada por los trabajadores.
- III. Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesaria y no convenga por cualquier causa su retirada.
- IV. Se instalaran en los lugares y a las distancias que se indican en los planos específicos de señalización.
- V. Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales que garantice su eficacia.

4.4. Normas de seguridad de obligado cumplimiento por los montadores de la señalización

Se hará entrega a los montadores de las señales del siguiente texto y firmara un recibo de recepción, que esta archivado a disposición del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y, en su caso, de la Autoridad Laboral.

La tarea que va a realizar es muy importante. De su buen hacer depende que no existan accidentes en la obra. Considere que una señal es necesaria para avisar a sus compañeros de la existencia de algún riesgo, peligro o aviso necesario para su integridad física.

La señalización de riesgos en el trabajo no se monta de una forma caprichosa. Debe seguir lo más exactamente posible los planos, que para ello le suministre el Encargado de Seguridad o el Coordinador de Seguridad y Salud que ha sido elaborados por técnicos y que cumplen con las especificaciones necesarias para garantizar su eficacia.

No improvise el montaje. Estudie y replantee el lugar de señalización, según los planos y norma de montaje correcto que se le suministran. Si por cualquier causa observa que una o varias señales no quedan lo suficientemente visibles, no improvise, consulte con el Encargado de Seguridad o con el Coordinador de Seguridad y Salud, para que le den una solución eficaz.

Avisé al coordinador de seguridad y salud o al encargado de seguridad para que se cambie de inmediato el material usado o seriamente deteriorado. En este proyecto, el material de seguridad se abona.

Considere que es usted quien corre los riesgos que anuncia la señal mientras la instala. Este montaje no puede realizarse a destajo.

Tenga siempre presente que la señalización de riesgos en el trabajo se monta, mantiene y desmonta por lo general con la obra en funcionamiento. Que el resto de los trabajadores no saben que se van a encontrar con usted y, por consiguiente, que laboran confiadamente. Son acciones de alto riesgo. Extreme sus precauciones.

Para este trabajo y por su Seguridad, es obligatorio que sea el siguiente listado de equipos de protección individual:

- Casco de seguridad, para evitar los golpes en la cabeza.
- Ropa de trabajo, preferiblemente un “mono” con bolsillos cerrados por cremallera, fabricado en algodón 100x100.
- Guantes de loneta y cuero, para protección contra los objetos abrasivos y pellizcos en las manos.
- Botas de seguridad, para que le sujete los tobillos en los diversos movimientos que debe realizar y evitar los resbalones.

Todos los equipos de protección individual que se le suministren deben tener la certificación impresa de la marca “CE”, que garantiza el cumplimiento de la Norma Europea para esa protección individual.

4.5. Señalización vial

Esta señalización cumplirá con el nuevo “Código de la Circulación”, así como con la Norma de Carreteras 8.3-IC “Señalización de obras”.

En las literaturas de las mediciones y presupuesto general de la obra, se especifican: el tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra. Estos textos deben tenerse por transcritos a este pliego de condiciones técnicas y particulares como características de obligado cumplimiento.

4.6. Descripción técnica

CALIDAD: serán nuevas, a estrenar.

Señal de tráfico normalizada según la norma de carteras “8.3-IC Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado”.

Con el fin de no aumentar innecesariamente el texto de este pliego de condiciones de seguridad y salud, deben tenerse por transcritas en él, las literaturas de las mediciones referentes a la señalización vial su reiteración es innecesaria.

4.7. Normas para el montaje de las señales viales

- I. No se instalarán en los paseos o arcenes, pues ello constituiría un obstáculo fijo temporal para la circulación.
- II. Queda prohibido inmovilizarlas con piedras apiladas o con materiales sueltos, se instalan sobre los pies derechos metálicos y trípodes que les son propios.
- III. Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesaria y no convenga por cualquier causa su retirada.

- IV. Se instalarán en los lugares y a las distancias que se indican en los planos específicos de señalización vial.
- V. Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales, que garantice la eficacia de la señalización vial instalada en esta obra.
- VI. En cualquier caso y pese a lo previsto en los planos e señalización vial, se tendrán en cuenta los comentarios y posibles recomendaciones que hagan la Jefatura Provincial de Carreteras a lo largo de la realización de la obra y por su especialización, los de la Guardia Civil de Tráfico.

4.8. Normas de seguridad de obligado cumplimiento por los montadores de la señalización vial

Se adoptarán las normas anteriormente dictadas para señalización de seguridad.

5. Detección de riesgos higiénicos y mediciones de seguridad de los riesgos higiénicos

El contratista está obligado a recoger en su plan de seguridad y salud en el trabajo y realizar, a continuación, las mediciones técnicas de los riesgos higiénicos, bien directamente con un Servicio de Prevención acreditado propio o externo, o mediante la colaboración o contratación con unos laboratorios, mutuas patronales o que pudieran detectarse a lo largo de la realización de los trabajos.

Estas mediciones y evaluaciones necesarias para definir las condiciones de higiene de la obra se realizarán mediante el uso de los aparatos técnicos especializados que sean necesarios.

Los informes de estado y evaluación serán entregados al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra para su estudio y propuesta de decisiones.

6. Sistema aplicado para la evaluación y decisión sobre las alternativas propuestas por el Plan de Seguridad y Salud

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de obra, para evaluar las alternativas propuestas por el Contratista en su plan de seguridad y salud, utilizará los siguientes criterios técnicos:

I. Respeto a la protección colectiva:

- A. El montaje, mantenimiento, cambios de posición y retirada de una propuesta alternativa, no tendrán más riesgos o de mayor entidad, que los que tiene la solución de un riesgo decidida en este trabajo.
- B. La propuesta alternativa no exigirá hacer un mayor número de maniobras que las exigidas por la que pretende sustituir. Se considera que a mayor número de maniobras, mayor cantidad de riesgos.
- C. No puede ser sustituida por equipos de protección individual.
- D. No aumentará los costos económicos previstos.

- E. No implicara un aumento del plazo de ejecución de obra.
- F. No será de calidad inferior a la prevista en este estudio de seguridad y salud.

Las soluciones previstas en este estudio de seguridad, que estén comercializadas con garantías de buen funcionamiento, no podrán ser sustituidas por otras de tipo artesanal, salvo que estas se justifiquen mediante un cálculo expreso, su representación en plano técnicos y la firma de un técnico competente.

II. Respecto a los equipos de protección individual:

- A. Las propuestas alternativas no serán de inferior calidad a las previstas en este estudio de seguridad.
- B. No aumentarán los costos económicos previstos, salvo si se efectúa la presentación de una completa justificación técnica, que razone la necesidad de un aumento de la calidad decidida en este estudio de seguridad y salud.

III. Respecto a otros asuntos:

- A. El plan de seguridad y salud debe dar respuesta a todas las obligaciones contenidas en este estudio de seguridad y salud.
- B. El plan de seguridad y salud dará respuesta a todos los apartados de la estructura de este estudio de seguridad y salud, con el fin de abreviar en todo lo posible, el tiempo necesario para realizar su análisis y proceder a los trámites de aprobación.

El plan de seguridad y salud suministrará el “plan de ejecución de la obra” que propone el Contratista como consecuencia de la oferta de adjudicación de la obra, conteniendo como mínimo todos los datos que contienen el de este estudio de seguridad y salud.

7. Legislación aplicable a la obra

Debe entenderse transcrita toda la legislación laboral de España que no se reproduce por economía documental. Es de obligado cumplimiento el Derecho Positivo del Estado y de sus Comunidades Autónomas aplicable a esta obra.

LEGISLACIÓN VIGENTE DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- Decreto de 26 de julio de 1957, sobre trabajos prohibidos a menores (BOE, 26/8/57 y rectificado 5/9/57.
- Orden 9 de marzo de 1971. - Ordenanza General de la Seguridad Social. De la Ordenanza General de la Seguridad Social únicamente queda vigente el Capítulo VI del Título II (Art. 51 al 70. habiendo quedado derogado el resto de los artículos según la Ley 31/1995: R.D. 486/1997. DR. 488/97: R.D. 664/97: R.D. 666/97: R.D. 773/97 y R.D. 1215/97.
- Real Decreto 1496/86, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las máquinas (BOE nº 173 de 21/7/86 y R.D. 590/89 de 19/5/89 BOE nº 132 de 3/6/89).
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales. (BOE 10/11/95).
- Real Decreto 614/01, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. BOE núm. 27, de 31 de enero de 2004.

Disposiciones derogadas o modificadas:

- Los artículos 9, 10, 11.36 apartado 2.39 y 40 párrafo segundo, de la Ley 8/1988 de 7 de abril sobre infracciones y sanciones en el orden social.
- El Decreto de 26 de Julio de 1957 por el que se han los trabajos prohibidos a mujeres y menores, en los aspectos de su normativa relativos al trabajo de las mujeres, manteniéndose en vigor las relativas al trabajo de los menores hasta que el Gobierno desarrolle las previsiones contenidas en el apartado 2 del artículo 27.
- El Decreto de 11 de marzo de 1971 sobre constitución. Constitución, composición y funciones de los Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Los Títulos I y III de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobados por Orden de 9 de marzo de 1971.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE 31/1/97).
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad (BOE 23/4/97).
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (BOE 23/4/97).
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsos lumbar para los trabajadores (BOE 23/4/97).
- Real Decreto 488/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización (BOE 23/4/97).
- Orden de 22 de abril de 1997 por la que se regula el régimen de funcionamiento de las materias de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales (BOE 24/4/97).
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (BOE 24/5/97).
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (BOE 24/5/97).
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (BOE 12/6/1997).
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE 7/8/97).
- Orden de 27 de junio de 1997 por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas de autorización de las entidades públicas o privadas por desarrollar y

certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales (BOE 4/7/97).

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

8. Condiciones de seguridad de los medios auxiliares, máquinas y equipos

Es responsabilidad del contratista asegurarse de que todos los equipos, medios auxiliares y máquinas empleados en la obra, cumplen con los RRDD 1215/1997, 1435/1992 y 56/1995.

Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial, es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante. A tal fin, y en aquellas circunstancias cuya seguridad dependa de las condiciones de instalación, los medios auxiliares, máquinas y equipos se someterán a una comprobación inicial y antes de su puesta en servicio por primera vez, así como a una nueva comprobación después de cada montaje en un lugar o emplazamiento diferente.

Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.

Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos ofrece productos con la maca “CE”, el contratista en el momento de efectuar el estudio para la presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e incluirlos, porque son por si mismas más seguros que los que no la poseen.

El contratista adoptara las medidas necesarias para que los medios auxiliares, máquinas y equipos que se utilicen en la obra sean adecuados al tipo de trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido, se tendrán en cuenta los principios ergonómicos, especialmente en cuanto al diseño del puesto de trabajo y la posición de los trabajadores durante la utilización de los referidos medios auxiliares, máquinas y equipos.

9. Condiciones técnicas de las instalaciones provisionales para los trabajadores y áreas auxiliares de empresa

Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos prefabricados comercializados metálicos:

Estos servicios quedan resueltos mediante la instalación de módulos metálicos prefabricados comercializados en chapa emparedada con aislamiento térmico y acústico, montados sobre la solería existente. Los planos y las literaturas y contenido de las mediciones, aclaran las características técnicas que deben reunir estos módulos, su ubicación e instalación. Se considera unidad de obra de seguridad, su recepción, instalación, mantenimiento, retirada.

Materiales:

Dispuestos según el detalle de los planos de este estudio de seguridad y salud.

- A. Cimentación de hormigón en masa.
- B. Módulos metálicos comercializados en chapa metálica aislante pintada contra la corrosión. Se han previsto en la opción de alquiler mensual, conteniendo la distribución e instalaciones necesarias expresadas en el cuadro informativo. Dotados de la carpintería metálica necesaria para su ventilación, con acristalamiento siempre en las ventanas que, a su vez, estarán dotadas con hojas practicables de corredera sobre guías metálicas, cerradas mediante cerrojos de presión por mordaza simple.
- C. Carpintería y puertas de paso formadas por cercos directos para mampara y hojas de paso de madera, sobre cuatro pernos metálicos. Las hojas de paso de los retretes y duchas, serán de las de tipo rasgado a 50 cm, sobre el pavimento, con cierre de manivela y cerrojillo. Las puertas de acceso poseerán cerraja a llave.

Instalaciones:

- A. Módulos dotados, de fontanería para agua caliente y fría y desagües, con las oportunas griferías, sumideros, desagües, aparatos sanitarios y duchas, calculadas en el cuadro informativo. Todas las conducciones están previstas en “PVC”.
- B. De electricidad montada, iniciándola desde el cuadro de distribución, dotado de los interruptores magnetotermicos y diferencial de 30 mA. Distribuida con manguera contra la humedad, dotada de hilo de toma de tierra. Se calcula un enchufe por cada dos lavabos.

Dimensiones:

Se tendrá en cuenta los equipos y dimensiones especificadas en la memoria de este estudio.

Acometidas:

Se tendrá en cuenta lo especificado en la memoria de este estudio.

10. Condiciones técnicas de la prevención de incendios en la obra

Esta obra debido a su situación en una zona de abundancia vegetación, que en determinadas épocas del año puede ser un combustible de fácil propagación, tiene una especial consideración a la hora de prevención de incendios. Por este motivo se deben de extremar las medidas que se contemplan en este pliego.

Como la mayoría de las obras está sujeta al riesgo de incendio, por consiguiente, para evitarlos o extinguirlos se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

- I. Queda prohibida la realización de hogueras, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.

- II. El contratista dispondrá junto con los teléfonos de asistencia sanitaria de urgencias los números correspondientes a Bomberos y Servicios de extinción del ICONA.
- III. Se establece como método de extinción de incendios, el uso de extintores cumpliendo la norma UNE 23.110.
- IV. En este estudio de seguridad y salud, se definen una serie de extintores aplicando las citadas normas. Se instalarán al menos uno por tajo de obra en ejecución, ampliándose su número en caso necesario.

10.1. Extintores de incendios

Los extintores serán de polvo polivalente A, B, C, E. en las literaturas de las mediciones y presupuesto, quedan definidas todas sus características técnicas, que deben entenderse incluidas en este pliego de condiciones técnicas y particulares y que no se reproducen por economía documental.

Lugares de esta obra en los que se instalaran los extintores de incendios:

- Vestuario y aseo del personal de la obra.
- Comedor del personal de la obra.
- Oficinas de la obra, independientemente de que la empresa que las utilice sea contratista o subcontratista.
- Acopios especiales con riesgos de incendio en especial combustibles y pinturas.

10.2. Mantenimiento de los extintores de incendios

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el contratista de la obra con una empresa acreditada para esta actividad.

10.3. Normas de seguridad y salud para la instalación y uso de los extintores de incendios

- Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.
- En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalara una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra “EXTINTOR”.

11. Formación e información a los trabajadores

Cada contratista o subcontratista está legalmente obligado a formar a todo el personal a su cargo, en el método de trabajo seguro, de tal forma, que todos los trabajadores de esta obra, deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

Independientemente de la formación que reciban de tipo convencional esta información específica se les dará por escrito, utilizando los textos que para este fin se incorporan a ese pliego de condiciones técnicas y particulares.

11.1. Cronograma formativo

A la vista del camino crítico plasmado en la memoria de este estudio de seguridad y salud, está prevista la realización de unos cursos de formación para los trabajadores, capaces de cubrir los siguientes objetivos generales:

- A. Divulgar los contenidos preventivos de este estudio de seguridad y salud, una vez convertido en plan de seguridad y salud en el trabajo aprobado, que incluirá el Plan de Prevención de la empresa.
- B. Comprender y aceptar su necesidad de aplicación.
- C. Crear entre los trabajadores un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Por lo expuesto, se establecen los siguientes criterios para que sean desarrollados por el plan de seguridad y salud en el trabajo:

- I. El contratista suministrará, en su plan de seguridad y salud en el trabajo, las fechas en las que se impartirán los cursos de formación en la prevención de riesgos laborales, respetando los criterios que al respecto suministra este estudio de seguridad y salud, en sus apartados de “normas de obligado cumplimiento”.
- II. El plan de seguridad y salud en el trabajo recogerá la obligación de comunicar a tiempo a los trabajadores, las normas de obligado cumplimiento y la obligación de firmar al margen del original del citado documento, el oportuno “recibí”. Con esta acción se cumplen dos objetivos importantes: formar de manera inmediata y dejar constancia documental de que se ha efectuado esa formación.

12. Mantenimiento, cambios de posición, preparación y sustitución de la protección colectiva y de los equipos de protección individual

El contratista propondrá al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, dentro de su plan de seguridad y salud, un “programa de evaluación” del grado de cumplimiento de lo dispuesto en el texto de este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales, capaz de garantizar la existencia de la protección decidida en el lugar y tiempos previstos, su eficacia preventiva real y el mantenimiento, reparación y sustitución, en su caso, de todas las protecciones que se ha decidido utilizar. Este programa contendrá como mínimo:

- La metodología a seguir según el propio sistema de construcción del Contratista.
- La frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar.
- Los itinerarios para las inspecciones planeadas.
- El personal que prevé utilizar en estas tareas
- El informe de análisis de la evolución de los controles efectuados.

13. Acciones a seguir en caso de accidente laboral

13.1. Acciones a seguir

El accidente laboral significa por multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control.

Por ello, es posible que pese a todo el esfuerzo desarrollado y nuestra intención preventiva, se produzca algún fallo en la seguridad.

El Contratista queda obligado a recoger dentro de su plan de seguridad y salud en el trabajo los siguientes principios de socorro:

- I. El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- II. En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- III. En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- IV. El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.
- V. El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización. El nombre y dirección del centro asistencial, que se suministra en este estudio de seguridad y salud, debe entenderse como provisional. Podrá ser cambiado por el Contratista adjudicatario.
- VI. El Contratista queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc.; este rótulo contendrá como mínimo los datos del cuadro siguiente, cuya realización material queda a la libre disposición del Contratista adjudicatario:

EN CASO DE EACCIDENTE GRAVE ACUDIR A:

Tipo de asistencia:	Integral
Categoría:	HOSPITAL
Nombre del centro asistencial:	HOSPITAL REINA SOFIA
Dirección:	Av. Menéndez Pidal s/n
Teléfono:	957 01 00 00

- VII. El Contratista instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí; en la oficina de obra; en el vestuario aseo del personal; en el comedor y en tamaño hoja DIN A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

13.2. Itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados

El Contratista queda obligado a incluir en su plan de seguridad y salud, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado.

13.3. Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral

El Contratista queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo informativo siguiente, que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia:

COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.

El Contratista incluirá, en su plan de seguridad y salud, la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:

Accidentes de tipo leve.

Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

Al Director de Obra de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Accidentes de tipo grave.

Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

Al Director de Obra de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Accidentes mortales.

Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.

Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

Al Director de Obra de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

13.4. Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral

Con el fin de informar a la obra de sus obligaciones administrativas en caso de accidente laboral, el contratista queda obligado a recoger en su plan de seguridad y salud, una síntesis de las actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado.

13.5. Maletín botiquín de primeros auxilios

En la obra y en los lugares señalados en los planos, se instalará un maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación:

Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de yodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoníaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardiacos de urgencia y jeringuillas desechables.

Comunicaciones inmediatas en caso de incidente laboral

En caso de incidente laboral que no es más que aquel accidente en el que no se registran daños personales a los trabajadores, se dará urgente conocimiento al coordinador en materia de seguridad y salud.

Las "literaturas" de las mediciones y presupuesto especifican las marcas, calidades y cantidades necesarias, que deben tenerse por incluidas en este pliego de condiciones técnicas y particulares, y que no se reproducen por economía documental.

14. Cronograma de cumplimentación de las listas de control del nivel de seguridad de la obra

El Contratista suministrará en su plan de seguridad y salud, el cronograma de cumplimentación de las listas de control del nivel de seguridad de la obra. La forma de presentación preferida, es la de un gráfico coherente con el que muestra el plan de ejecución de la obra suministrado en este estudio de seguridad y salud.

Con el fin de respetar al máximo la libertad empresarial y su propia organización de los trabajos, se admitirán previo análisis de operatividad, las listas de control que componga o tenga en uso común el Contratista adjudicatario. El contenido de las listas de control será coherente con la ejecución material de las protecciones colectivas y con la entrega y uso de los equipos de protección individual.

Si el Contratista carece de los citados listados o se ve imposibilitado para componerlos, deberá comunicarlo inmediatamente tras la adjudicación de la obra, a esta autoría del estudio de seguridad y salud, con el fin de que le suministre los oportunos modelos para su confección e implantación posterior en ella.

15. Control de entrega de los equipos de protección individual

El Contratista incluirá en su "plan de seguridad y salud", el modelo del "parte de entrega de equipos de protección individual" que tenga por costumbre utilizar en sus obras. Si no lo posee deberá componerlo y presentarlo a la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Contendrá como mínimo los siguientes datos:

Número del parte.

Identificación del Contratista.

Empresa afectada por el control, sea contratista, subcontratista o un trabajador autónomo.

Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.

Oficio o empleo que desempeña.

Categoría profesional.

Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.

Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.

Firma y sello de la empresa.

Estos partes estarán confeccionados por duplicado. El original de ellos, quedará archivado en poder del Encargado de Seguridad y salud, la copia se entregará al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

16. Perfiles humanos del personal de prevención

16.1. Cuadrilla de seguridad y salud

Estará formada por un oficial y dos peones. El Contratista adjudicatario, queda obligado a la formación de estas personas en las normas de seguridad que se incluyen dentro del plan que origine este estudio de seguridad y salud, para garantizar, dentro de lo humanamente posible, que realicen su trabajo sin accidentes.

16.2. Encargado de seguridad y salud

En esta obra, con el fin de poder controlar día a día y puntualmente la prevención y protección decididas, es necesaria la existencia de un Encargado de Seguridad, que será contratado por el Contratista adjudicatario de la obra con cargo a los costes indirectos de la obra. Su puesto puede ser compatible con el de encargado de ejecución de la obra. Para distinguir esta figura que se proyecta y abona a través de las oportunas certificaciones al Contratista adjudicatario, de la existente en los capítulos derogados de las Ordenanzas: de la Construcción Vidrio y Cerámica y en la General de seguridad y salud en el Trabajo, este puesto de trabajo se denominará: Encargado de Seguridad.

Perfil del puesto de trabajo de Encargado de Seguridad:

Auxiliar Técnico de obra, con capacidad de entender y transmitir los contenidos del plan de seguridad y salud.

La autoría de este estudio de seguridad y salud, considera necesaria la presencia continua en la obra de un Encargado de Seguridad que garantice con su labor cotidiana, los niveles de prevención plasmados en este estudio de seguridad y salud con las siguientes funciones técnicas, que se definen en el conjunto de riesgos y prevención detectados para la obra.

Funciones a realizar por el Encargado de Seguridad:

- I. Seguirá las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- II. Informará puntualmente del estado de la prevención desarrollada al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- III. Controlará y dirigirá, siguiendo las instrucciones del plan que origine este estudio de seguridad y salud, el montaje, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas.
- IV. Dirigirá y coordinará la cuadrilla de seguridad y salud.
- V. Controlará las existencias y consumos de la prevención y protección decidida en el plan de seguridad y salud aprobado y entregará a los trabajadores y visitas los equipos de protección individual.
- VI. Medirá el nivel de la seguridad de la obra, cumplimentando las listas de seguimiento y control, que entregará a la jefatura de obra para su conocimiento y al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que tome las decisiones oportunas.

- VII. Realizará las mediciones de las certificaciones de seguridad y salud, para la jefatura de obra.

17. Normas de aceptación de responsabilidades del personal de prevención

- Las personas designadas lo serán con su expresa conformidad, una vez conocidas las responsabilidades y funciones que aceptan.
- El plan de seguridad y salud, recogerá los siguientes documentos para que sean firmados por los respectivos interesados. Estos documentos tienen por objeto revestir de la autoridad necesaria a las personas, que por lo general no están acostumbradas a dar recomendaciones de prevención de riesgos laborales o no lo han hecho nunca. Se suministra a continuación para ello, un solo documento tipo, que el Contratista debe adaptar en su plan, a las figuras de: Encargado de Seguridad y salud, cuadrilla de seguridad y para el técnico de seguridad en su caso.

Nombre del puesto de trabajo de prevención:

Fecha:

Actividades que debe desempeñar:

Nombre del interesado:

Este puesto de trabajo, cuenta con todo el apoyo técnico del Director de Obra; del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, junto con el de la jefatura de la obra y del encargado.

Firmas: El Coordinador de Seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
El jefe de obra y o el encargado. Acepto el nombramiento, El interesado.

Sello y firma del contratista:

- Estos documentos, se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La primera copia, se entregará firmada y sellada en original, al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

18. Normas de autorización del uso de maquinaria y de las máquinas herramienta

Está demostrado por la experiencia, que muchos de los accidentes de las obras ocurren entre otras causas, por el voluntarismo mal entendido, la falta de experiencia o de formación ocupacional y la impericia. Para evitar en lo posible estas situaciones, se implanta en esta obra la obligación real de estar autorizado a utilizar una máquina o una determinada máquina herramienta.

- I. El Contratista queda obligado a componer según su estilo el siguiente documento recogerlo en su plan de seguridad y ponerlo en práctica:

**DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE LAS
MÁQUINAS Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA.**

Fecha:

Nombre del interesado que queda autorizado:

Se le autoriza el uso de las siguientes máquinas por estar capacitado para ello:

Lista de máquinas que puede usar:

Firmas: El interesado. El jefe de obra y o el encargado.

Sello del contratista.

- II. Estos documentos se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La copia, se entregará firmada y sellada en original al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

19. Obligaciones de los contratistas, subcontratistas trabajadores autónomos en materia de seguridad y salud

Los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos estarán obligados a cumplir la normativa laboral vigente y en especial:

- La Ley 31/95, de 8 de noviembre. Ley de prevención de riesgos laborales.
- RD. 1.627/1.997, del 24 de noviembre. Disposiciones mínimas de seguridad en las obras de construcción.

19.1. Obligaciones específicas del contratista con relación al contenido de este estudio de seguridad y salud

- I. Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.
- II. Elaborar en el menor plazo posible y siempre antes de comenzar la obra, un plan de seguridad y salud en el trabajo cumpliendo con el articulado del Real Decreto: 1.627/1.997 de 24 de octubre, que respetará el nivel de prevención definido en todos los documentos de este estudio de seguridad y salud para la obra. Requisito sin el cual no podrá ser aprobado.

- III. Incorporar al plan de seguridad y salud, el "plan de ejecución de la obra" que piensa seguir, incluyendo desglosadamente, las partidas de seguridad con el fin de que puedan realizarse a tiempo y de forma eficaz; para ello seguirá fielmente como modelo, el plan de ejecución de obra que se suministra en este estudio de seguridad y salud.
- IV. El Plan de Seguridad y Salud aprobado, el Estudio de S+S y el Plan de Prevención de todas las empresas, deberán estar en la obra, a disposición permanente de quienes intervengan en la ejecución de la misma, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma, los representantes de los trabajadores, el Director de Obra y de la Autoridad Laboral, para que en base al análisis de dichos documentos puedan presentar por escrito y de forma razonada según sus atribuciones, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas al Plan de S+S en el trabajo.
- V. Notificar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, con quince días de antelación, la fecha en la que piensa comenzar los trabajos, con el fin de que pueda programar sus actividades y asistir a la firma del acta de replanteo, pues este documento, es el que pone en vigencia el contenido del plan de seguridad y salud en el trabajo aprobado.
- VI. En el caso de que pudiera existir alguna diferencia entre los presupuestos del estudio y el del plan de seguridad y salud en el trabajo que presente el Contratista, acordar las diferencias y darles la solución más oportuna, con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes de la firma del acta de replanteo.
- VII. Trasmitir la prevención contenida en el plan de seguridad y salud en el trabajo aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y trabajadores autónomos de la obra y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.
- VIII. Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación a una empresa contratista, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en este pliego de condiciones particulares del plan de seguridad y salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.
- IX. Instalar a tiempo todas las protecciones colectivas definidas en el pliego de condiciones particulares definidas en el estudio de seguridad y salud y en el plan seguridad y salud aprobado, según lo contenido en el plan de ejecución de obra; mantenerla en buen estado, cambiarla de posición y retirarla, con el conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación a una empresa contratista, subcontratista o autónoma.
- X. Instalar a tiempo según lo contenido en el plan de ejecución de obra, contenido en el plan de seguridad y salud aprobado: las "instalaciones provisionales para los trabajadores". Mantenerlas en buen estado de confort y limpieza; realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva, conocedor de que se definen y calculan estas instalaciones, para ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación a una empresa contratista, subcontratista o autónoma.
- XI. Incluir en el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo un apartado "acciones a seguir en caso de accidente laboral", y cumplir fielmente con lo expresado.
- XII. Informar de inmediato de los accidentes: leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, tal como queda definido en el apartado "acciones a seguir en caso de accidente laboral".

- XIII. Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de prevención contenidos y definidos en este estudio de seguridad y salud, en las condiciones que expresamente se especifican dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud.
- XIV. Colaborar con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en la solución técnica preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.
- XV. Incluir en el plan de seguridad y salud, las medidas preventivas implantadas en su empresa y que son propias de su sistema de construcción. Éstas, unidas a las que se suministran para el montaje de la protección colectiva y equipos, dentro de este pliego de condiciones y particulares, formarán un conjunto de normas específicas de obligado cumplimiento en la obra. En el caso de no tener redactadas las citadas medidas preventivas a las que se hace mención, lo comunicará por escrito al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, con el fin de que pueda orientarle en el método a seguir para su composición.
- XVI. Componer en el plan de seguridad y salud, una declaración formal de estar dispuesto a cumplir con estas obligaciones en particular y con la prevención y su nivel de calidad, contenidas en este estudio de seguridad y salud. Sin el cumplimiento de este requisito, no podrá ser otorgada la aprobación del plan de seguridad y salud en el trabajo.
- XVII. Componer el análisis inicial de los riesgos tal como exige la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- XVIII. Exigir a los subcontratistas y lograr su cumplimiento, para que compongan el análisis inicial de los riesgos tal como exige la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- XIX. A lo largo de la ejecución de la obra, realizar y dar cuenta de ello al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, el análisis permanente de riesgos al que como empresario está obligado por mandato de la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, con el fin de conocerlo y tomar las decisiones que sean oportunas.
- XX. El contratista, así como los subcontratistas y los trabajadores autónomos que hayan de intervenir en la ejecución de la obra, habrán de disponer de los medios humanos, técnicos y económicos necesarios para desempeñar correctamente con arreglo al proyecto, al presente estudio de S+S y al contrato, los trabajos que respectivamente se hubiesen comprometido a realizar cada uno de ellos.
- XXI. El contratista y subcontratistas habrán de contar con los Servicios de prevención propios o ajenos que en función de sus características vengán exigidos por la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- XXII. El contratista se obliga a hacer constar en los contratos que formalice con los subcontratistas y trabajadores autónomos, las obligaciones en materia de seguridad y salud que a dichos subcontratistas y trabajadores autónomos les corresponden. Asimismo, queda obligado a comprobar el cumplimiento de la cláusula N° 23, en los contratos que se establezcan entre los subcontratistas y los trabajadores autónomos.
- XXIII. La ejecución de las diferentes unidades de obra por parte del contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos se llevarán a cabo con arreglo a lo prescrito en el proyecto de ejecución, en este estudio de seguridad y salud y a las instrucciones recibidas del

Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, así como del Director de Obra de la misma.

- XXIV. Es responsabilidad del contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos cumplir rigurosamente con los principios preventivos en materia de seguridad y salud que vienen establecidos en la legislación vigente y con las prescripciones que figuren en el plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que se apruebe en su momento antes del comienzo de la obra.
- XXV. Los medios humanos de que se dispongan en la obra por el contratista, subcontratistas, así como los trabajadores autónomos que intervengan en la ejecución de la obra habrán de poseer las cualificaciones necesarias a los cometidos cuyo desempeño les encomienden o asuman.
- XXVI. Es obligación del contratista facilitar a su personal la información necesaria en materia de seguridad y salud, tanto de carácter general como la específica que concierne a las funciones que cada uno desarrolle, y que en todo caso serán acordes tanto a la cualificación que individualmente se posea como a las condiciones síquicas y físicas del propio trabajador.
- XXVII. El contratista o el titular del centro de trabajo adoptará las medidas necesarias para que las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos que desarrollen actividades en la obra reciban la información y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en dicha obra y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado, en su caso, a sus respectivos trabajadores.

20. Condiciones técnicas de la prevención de riesgos para los previsible trabajos posteriores y normas de prevención

Es obligación del contratista que realiza el mantenimiento de la obra de disponer los recursos materiales, económicos, humanos y de formación necesarias para conseguir que el proceso sea seguro. El contratista cumplirá con La Ley 31/95, de Prevención de los Riesgos Laborales, elaborando su evaluación de riesgos y su plan de actuación profesional. Sin este requisito el contratista no tiene legitimadas sus actuaciones profesionales, incurriendo en una infracción grave.

21. Normas de medición, valoración y certificación de las partidas presupuestarias de seguridad y salud

21.1. Mediciones

Forma de medición

Las mediciones de los componentes y equipos de seguridad se realizarán en la obra, mediante la aplicación de las unidades físicas y patrones, que las definen; es decir: m., m2., m3., l., Ud., y h. No se admitirán otros supuestos.

La medición de los equipos de protección individual utilizados, se realizarán mediante el análisis de la veracidad de los partes de entrega definidos en este pliego de condiciones técnicas y particulares, junto con el control del acopio de los equipos retirados por uso, caducidad o rotura.

La medición de la protección colectiva puesta en obra será realizada o supervisada por el Coordinador en materia de seguridad y salud, aplicando los criterios de medición común para el resto de las partidas de construcción previstas en el contrato de obra, siguiendo los planos y criterios contenidos en el capítulo de mediciones de este estudio de seguridad y salud.

No se admitirán las mediciones de protecciones colectivas, equipos y componentes de seguridad, de calidades inferiores a las definidas en este pliego de condiciones.

21.2. Valoraciones económicas

En el caso de omisión o deficiencia de medición de unidades de protección tanto colectiva como individual, se atenderá a las condiciones previstas en el contrato de obra para unidades no incluidas o deficientes del presupuesto, en caso contrario se atenderá a los siguientes criterios.

Valoraciones:

Las valoraciones económicas del plan de seguridad y salud en el trabajo no podrán implicar disminución del importe total del estudio de seguridad adjudicado, según expresa el RD. 1.627/1.997 en su artículo 7, punto 1, segundo párrafo.

Valoraciones de unidades de obra no contenidas o que son erróneas, en este estudio de seguridad y salud:

Los errores presupuestarios, se justificarán ante el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

Precios contradictorios:

Los precios contradictorios se resolverán mediante la negociación con el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

Abono de partidas alzadas:

Las partidas alzadas serán justificadas mediante medición en colaboración con el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

Relaciones valoradas:

La seguridad ejecutada en la obra se presentará en forma de relación valorada, compuesta de mediciones totalizadas de cada una de las partidas presupuestarias, multiplicadas por su correspondiente precio unitario, seguida del resumen de presupuesto por artículos. Todo ello dentro de las relaciones valoradas del resto de capítulos de la obra.

Certificaciones:

Se realizará una certificación mensual, que será presentada a la Dirección de Obra, para su abono, según lo pactado en el contrato de adjudicación de obra.

La certificación del presupuesto de seguridad de la obra, está sujeta a las normas de certificación, que deben aplicarse al resto de las partidas presupuestarias del proyecto de ejecución, según el contrato de construcción firmado entre la Propiedad y el Contratista. Esta partidas a las que nos referimos, es parte integrante del proyecto de ejecución por definición expresa de la legislación vigente.

Revisión de precios:

Se aplicará las normas establecidas en el contrato de adjudicación de obra.

Prevención contratada por administración:

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, controlará la puesta real en obra de las protecciones contratadas por administración, mediante medición y valoración unitaria expresa, que se incorporará a la certificación mensual en las condiciones expresadas en el apartado certificaciones de este pliego de condiciones particulares.

22. Normas y condiciones técnicas para el tratamiento de residuos

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, identificará en colaboración con el contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos, en las evaluaciones de riesgos sobre la marcha del plan de seguridad y salud, los derivados de la evacuación de los residuos corrientes de la construcción, escombros. En el plan de seguridad y salud en el trabajo de esta obra, se recogerán los métodos de eliminación de residuos. En cualquier caso, los escombros sobre camión de transporte al vertedero, se cubrirá con una lona contra los derrames y polvo.

23. Normas y condiciones técnicas para el tratamiento de materiales y sustancias peligrosas

Materiales y sustancias peligrosas existentes en los lugares de trabajo:

Cuando se identifique la existencia de materiales peligrosos, estos deberán ser evitados siempre que sea posible. Los contratistas evaluarán adecuadamente los riesgos y adoptarán las medidas necesarias al realizar las obras. Si se descubriesen materiales peligrosos inesperados, el contratista, subcontratista o trabajadores autónomos, informarán al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, que procederá según la legislación vigente específica para cada material peligroso identificado.

24. El Plan de Seguridad y Salud

El plan de seguridad y salud en el trabajo será compuesto por el Contratista adjudicatario, cumpliendo los siguientes requisitos; si incumple alguno de ellos, la aprobación del plan de seguridad y salud en el trabajo no podrá ser otorgada:

- I. Cumplirá las especificaciones del Real Decreto 1.627/1.997 y concordantes, confeccionándolo antes de la firma del acta de replanteo, que se entiende como el único documento que certifica el comienzo real de la obra. Siendo requisito indispensable, el que se pueda aprobar antes de proceder a la firma de la citada acta, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y que recogerá expresamente, el cumplimiento de tal circunstancia.
- II. Respetará escrupulosamente el contenido de todos los documentos integrantes de este estudio de seguridad y salud, limitándose a realizar la adaptación a la tecnología de construcción que es propia del Contratista adjudicatario, analizando y completando todo

aquello que crea menester para lograr el cumplimiento de los objetivos contenidos en este estudio de seguridad y salud. Además está obligado a suministrar, los documentos y definiciones que en él se le exigen, especialmente el plan de ejecución de obra, conteniendo de forma desglosada las partidas de seguridad y salud. Para ello, tomará como modelo de mínimos el plan de ejecución de obra que se incluye en este estudio de seguridad y salud.

- III. Se ajustará al máximo posible a la estructura de este estudio, facilitándose con ello tanto la redacción del Plan de Seguridad y salud como su análisis para la aprobación y seguimiento durante la ejecución de la obra.
- IV. Suministrará planos de calidad técnica, planos de ejecución de obra con los detalles oportunos para su mejor comprensión.
- V. No contendrá croquis de los llamados "fichas de seguridad" de tipo genérico, de tipo publicitario, de tipo humorístico o de los denominados de divulgación, salvo si los incluye en una separata formativa informativa para los trabajadores totalmente separada del cuerpo documental del plan de seguridad y salud. En cualquier caso, estos croquis aludidos, no tendrán la categoría de planos de seguridad y en consecuencia, nunca se aceptarán como substitutivos de ellos.
- VI. No podrá ser sustituido por ningún otro tipo de documento, que no se ajuste a lo especificado en los apartados anteriores.
- VII. El Contratista adjudicatario estará identificado en cada página y en cada plano del plan de seguridad y salud. Las páginas estarán además numeradas unitariamente y en el índice de cada documento.
- VIII. El nombre de la obra que previene, aparecerá en el encabezamiento de cada página y en el cajetín identificativo de cada plano.
- IX. Todos sus documentos: memoria, pliego de condiciones técnicas y particulares, mediciones y presupuesto, estarán sellados en su última página con el sello oficial del contratista adjudicatario de la obra. Los planos, tendrán impreso el sello mencionado en su cajetín identificativo o carátula.

25. Libros de incidencias

Lo suministrará a la obra el Promotor.

Se utilizará según lo especificado en el artículo 13 del citado Real Decreto 1.627/1.997.

26. Cláusulas contractuales aplicables a empresas subcontratistas y trabajadores autónomos

26.1. Empresas subcontratistas

El subcontratista, sea persona física o jurídica, habrá de disponer de los medios humanos, técnicos y económicos adecuados para desempeñar correctamente, con arreglo al proyecto, al contrato de obra y al contrato regulador de la parte de la obra o de las instalaciones subcontratadas, los trabajos que haya de desempeñar.

Es obligación del subcontratista facilitar a su personal la información necesaria en materia de seguridad y salud, tanto de carácter general como la específica que corresponda a las funciones

que cada trabajador desempeñe, y que en todo caso serán acordes, tanto a la cualificación que individualmente posean aquéllos como a las condiciones psicofísicas del propio trabajador.

26.2. Trabajadores autónomos

El trabajador autónomo habrá de disponer de los medios técnicos y económicos adecuados para desempeñar correctamente, con arreglo al proyecto, al contrato de obra y a su propio contrato regulador los trabajos que haya de desempeñar.

El trabajador autónomo tendrá las cualificaciones adecuadas a los cometidos cuyo desempeño asume, debiendo poseer la información necesaria en materia de seguridad y salud, tanto de carácter general como la específica que corresponda a las funciones que realice, que en todo caso serán acordes, tanto a la cualificación que posea como a sus condiciones síquicas y físicas.

ANEJO 22 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

DOCUMENTO 4: PRESUPUESTO

Se adjuntan los siguientes informes:

- Presupuestos parciales
- Resumen de Presupuesto

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 007 SEGURIDAD Y SALUD			
	SUBCAPÍTULO SS02 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
U21015	UD MASCARILLA RESPIRATORIA CON DOS VALVULAS MASCARILLA RESPIRATORIA CON DOS VALVULAS, FABRICADA EN MATERIAL INALÉRGICO Y ATOXICO, CON FILTROS INTERCAMBIABLES PARA POLVO. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	100,00	2,91	291,00
U21016	UD GAFAS DE MONTURA DE ACETATO, RIESGOS DE IMPACTOS EN OJOS GAFAS DE MONTURA DE ACETATO, PATILLAS ADAPTABLES, VISORES DE VIDRIO NEUTRO, TRATADOS, TEMPLADOS E INASTILLABLES, PARA TRABAJOS CON RIESGOS DE IMPACTOS EN OJOS. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	100,00	3,60	360,00
U21019	UD AMORTIGUADOR DE RUIDO CASQUETES AMORTIGUADOR DE RUIDO FABRICADO CON CASQUETES AJUSTABLES DE ALMOHADILLAS RECAMIABLES. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	100,00	2,29	229,00
U21023	UD PAR DE TAPONES ANTIRRUIDO SILICONA PAR DE TAPONES ANTIRRUIDO FABRICADOS EN SILICONA MOLDEABLE DE USO INDEPENDIENTE O UNIDOS POR UNA BANDA DE LONGITUD AJUSTABLE COMPATIBLE CON EL CASCO DE SEGURIDAD. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	100,00	7,18	718,00
U21024	UD CASCO DE SEGURIDAD CERTIFICADO. CASCO DE SEGURIDAD CON ARNÉS DE ADAPTACIÓN. CERTIFICADO. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	100,00	1,31	131,00
U21029	UD PAR DE GUANTES DE PROTECCION, ELECTRICA BT PAR DE GUANTES DE PROTECCION ELECTRICA DE BAJA TENSION, HASTA 5000 V., FABRICADO CON MATERIAL DIELECTRICO. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	100,00	7,92	792,00
U21030	UD PAR DE GUANTES DE PROTECCION, ELECTRICA AT PAR DE GUANTES DE PROTECCION ELECTRICA DE ALTA TENSION, DESDE 5000 V. HASTA 10000 V., FABRICADO CON MATERIAL DE ALTO PODER DIELECTRICO. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	50,00	13,20	660,00
U21031	UD PAR DE GUANTES DE USO GENERAL PAR DE GUANTES DE USO GENERAL, EN LONA Y SERRAJE. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	100,00	1,45	145,00
U21032	UD PAR DE BOTAS DE AGUA CAÑA ALTA PAR DE BOTAS DE PROTECCION PARA TRABAJOS EN AGUA, BARRO, HORMIGON Y PISOS CON RIESGOS DE DESLIZAMIENTO, FABRICADA EN GOMA, PISO ANTIDESLIZANTE. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	100,00	6,21	621,00
U21034	UD PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD GOMA FORRADA , P. DESLIZAMIENTO Y MECA PAR DE BOTAS DE PROTECCION PARA TRABAJOS EN AGUA, BARRO, HORMIGON Y PISOS CON RIESGOS DE DESLIZAMIENTO Y MECANICOS, FABRICADAS EN GOMA FORRADA, PISO ANTIDESLIZANTE, PUNTERA Y PLANTILLA DE ACERO, TOBILLERA Y ESPINILLERA REFORZADA PARA PROTECCIONES CONTRA GOLPES. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA	100,00	8,66	866,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U21055	UD CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE CONFECCIONADO CON TEJIDO FLUORESCENTE Y TIRAS DE TELA REFLECTANTE. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. PARA SEGURIDAD VIAL EN GENERAL. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	100,00	1,80	180,00
TOTAL SUBCAPÍTULO SS02 PROTECCIONES INDIVIDUALES.				5.293,50
SUBCAPÍTULO SS03 INSTALACIONES PROVISIONALES				
U21004	UD MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA 15.00 M2 ASEOS Y VESTUARI MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA MODULADA DE 15.00 M2. PARA ASEOS Y VESTUARIOS, FORMADA POR: ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN FRIO, CERRAMIENTOS Y CUBIERTA DE PANEL "SANDWICH" EN CHAPA PRELACADA POR AMBAS CARAS, AISLAMIENTO CON ESPUMA DE POLIURETANO RIGIDO, CARPINTERIA DE ALUMINIO ANODIZADO EN SU COLOR, REJAS DE PROTECCION Y SUELO CON SOPORTE DE PERFILERIA, TABLERO FENOLICO Y PAVIMENTO, INCLUSO PREPARACION DEL TERRENO, CIMENTACION, SOPORTES DE HORMIGON HA-25 ARMADO CON ACERO B-400-SD, PLACAS DE ASIENTO, TRANSPORTES, COLOCACION Y DESMONTADO. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO DE MESES DE ALQUILER. MEDIDA LA UNIDAD DE CASETA INSTALADA.	9,00	217,63	1.958,67
U21005	UD MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA 15.00 M2 COMEDOR MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA MODULADA DE 15.00 M2. PARA COMEDOR FORMADA POR: ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN FRIO, CERRAMIENTOS Y CUBIERTA DE PANEL "SANDWICH" EN CHAPA PRELACADA POR AMBAS CARAS, AISLAMIENTO CON ESPUMA DE POLIURETANO RIGIDO, CARPINTERIA DE ALUMINIO ANODIZADO EN SU COLOR, REJAS DE PROTECCION Y SUELO CON SOPORTE DE PERFILERIA, TABLERO FENOLICO Y PAVIMENTO, INCLUSO PREPARACION DEL TERRENO, CIMENTACION, SOPORTES DE HORMIGON HA-25 ARMADO CON ACERO B-400-SD, PLACAS DE ASIENTO, TRANSPORTES, COLOCACION Y DESMONTADO. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO DE MESES DE ALQUILER. MEDIDA LA UNIDAD DE CASETA INSTALADA.	9,00	197,28	1.775,52
U21001	M2 AMUEBLAMIENTO PROVISIONAL EN LOCAL PARA ASEOS AMUEBLAMIENTO PROVISIONAL EN LOCAL PARA ASEOS, COMPRENDIENDO: PERCHAS, JABONERAS, SECAMANOS AUTOMATICO, ESPEJOS, PORTARROLLOS Y PAPELERAS, TOTALMENTE TERMINADO Y DESMONTADO. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA SUPERFICIE UTIL DE LOCAL AMUEBLADO.	40,00	11,35	454,00
U21002	M2 AMUEBLAMIENTO PROVISIONAL EN LOCAL PARA VESTUARIO AMUEBLAMIENTO PROVISIONAL EN LOCAL PARA VESTUARIO, COMPRENDIENDO: TAQUILLAS INDIVIDUALES CON LLAVE, ASIENTOS PREFABRICADOS Y ESPEJOS, TOTALMENTE TERMINADO Y DESMONTADO, VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA SUPERFICIE UTIL DE LOCAL AMUEBLADO.	40,00	12,33	493,20
U21080	UD INSTALACION ELECTRICA PARA LOCALES INSTALACION ELECTRICA PARA TODOS LOS LOCALES PROVISIONALES DE OBRA; COMPRENDIENDO: ACOMETIDA, CABLEADO, POSTES PROVISIONALES, EXCAVACIONES NECESARIAS, CUADROS DE PROTECCION, TOTALMENTE TERMINADA.	1,00	150,00	150,00
U21081	UD INSTALACION DE FONTANERIA Y SANEAMIENTO LOCALES INSTALACION DE FONTANERIA Y SANEAMIENTO PARA TODOS LOS LOCALES PROVISIONALES DE OBRA; COMPRENDIENDO: ACOMETIDA, TUBERIAS, PIEZAS ESPECIALES, EXCAVACIONES NECESARIAS, TOTALMENTE TERMINADA.	1,00	150,00	150,00
E28BM060	ud HORNO MICROONDAS Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).	5,00	87,89	439,45

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E28BM080	ud MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).	5,00	28,52	142,60
E28BM090	ud BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	10,00	49,85	498,50
E28BM100	ud DEPOSITO-CUBO DE BASURAS Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	8,00	44,91	359,28
E28WA040	ud COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peon ordinario.	9,00	18,00	162,00
TOTAL SUBCAPÍTULO SS03 INSTALACIONES				6.978,16
SUBCAPÍTULO SS04 SEÑALIZACIÓN				
1011.12	ud CARTEL INDICATIVO DE RIESGO CON SOPORTE Cartel indicativo de riesgo de 30x30 cm. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,30 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	20,00	20,82	416,40
1011.13	ud SEÑAL DE SEGURIDAD CIRCULAR CON SOPORTE Señal de seguridad circular, de diámetro 60 cm., con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,30 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	20,00	44,52	890,40
TOTAL SUBCAPÍTULO SS04 SEÑALIZACIÓN.....				1.385,20
SUBCAPÍTULO SS05 MEDICINA PREVENTIVA				
U21085	UD BOTIQUIN REGLAMENTARIO INSTALADO BOTIQUIN REGLAMENTARIO INSTALADO EN OBRA, INCLUSO P.P. DE REPOSICION DE MATERIAL SANITARIO. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	5,00	135,23	676,15
TOTAL SUBCAPÍTULO SS05 MEDICINA PREVENTIVA.....				716,70
SUBCAPÍTULO SS01 PROTECCIONES COLECTIVAS				
U21060	M VALLA METALICA PARA ACOTAMIENTO ALTURA 2.00M. VALLA METALICA PARA ACOTAMIENTO DE ESPACIOS, FORMADA POR ELEMENTOS AUTONOMOS DE 2.00 M. DE ALTURA, COMPUESTA POR PANELES PREFABRICADOS RIGIDOS DE MALLA METALICA GALVANIZADA, P.P. DE SOPORTE DE HORMIGON O ESTABILIZADORES,P.P. DE ACCESORIOS DE FIJACION, PUERTA DE PEATONES Y PORTON CAMIONES, INCLUSO MONTAJE Y DESMONTAJE DE LOS MISMOS. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.	850,00	3,23	2.745,50
U21079	M MALLA POLIETILENO DE SEGURIDAD MALLA DE SEÑALIZACION DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CON TRATAMIENTO ULTRAVIOLETA, DE 1.00 M. DE ALTURA EN COLOR NARANJA NORMALIZADA, SOBRE SOPORTE METALICO, INCLUSO COLOCACION Y DESMONTAJE, DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES Y MODELOS DEL MOPU. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.	2.000,00	0,49	980,00
U21092	UD PASARELA PARA PEATONES TABLAS 3X1.20M CON BARANDILLAS PASARELA PARA PEATONES FORMADA POR TABLAS Y TABLONES DE MADERA DE ANCHURA 1.20 M. Y LONGITUD 3.00 M , INCLUSO BARANDILLAS DE 90 CM. DE ALTURA FORMADAS POR PASAMANOS, LISTON INTERMEDIO Y RODAPIE. COLOCACION, ANCLAJES Y P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.			

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U21010	UD EXTINTOR MANUAL DE NIEVE CARBÓNICA C02 DE 6 KG. EXTINTOR MANUAL DE NIEVE CARBÓNICA C02 DE 6 KG., COLOCADO SOBRE SOPORTE FIJADO A PARAMENTO VERTICAL, MANGUERA Y BOQUILLA CON DIFUSOR, INCLUSO P.P. DE PEQUEÑO MATERIAL Y DESMONTAJE. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	15,00	8,81	132,15
U21011	UD EXTINTOR MANUAL DE A.F.P.G. DE POLVO SECO 6 KG EXTINTOR MANUAL DE A.F.P.G. DE POLVO SECO POLIVALENTE O A.B.C.E. DE 6 KG., COLOCADO SOBRE SOPORTE FIJADO A PARAMENTO VERTICAL, MANÓMETRO COMPROBABLE, MANGUERA Y BOQUILLA CON DIFUSOR, INCLUSO P.P. DE PEQUEÑO MATERIAL Y DESMONTAJE. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	6,00	34,30	205,80
U21047	UD CUERDA DE GUIA SEGURA DE CARGA DE POLIAMIDA 25 M CUERDA DE SEGURIDAD DE POLIAMIDA 6 DE DIAM. 14 MM. HASTA 25.00 M. DE LONGITUD, PARA GUIA SEGURA DE CARGAS.	9,00	17,58	158,22
		10,00	15,33	153,30
TOTAL SUBCAPÍTULO SS01 PROTECCIONES COLECTIVAS.....				4.635,43
TOTAL CAPÍTULO 007 SEGURIDAD Y SALUD.....				19.008,99
TOTAL.....				19.008,99

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
SS02	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	5.293,50	27,85
SS03	INSTALACIONES PROVISIONALES.....	6.978,16	36,71
SS04	SEÑALIZACIÓN.....	1.385,20	7,29
SS05	MEDICINA PREVENTIVA.....	716,70	3,77
SS01	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	4.635,43	24,39
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		19.008,99	
	13,00% Gastos generales.....	2.471,17	
	6,00% Beneficio industrial.....	1.140,54	
	SUMA DE G.G. y B.I.	3.611,71	
	16,00% I.V.A.....	3.619,31	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		26.240,01	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		26.240,01	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de VEINTISEIS MIL DOSCIENTOS CUARENTA EUROS con UN CÉNTIMOS

, a 01 Septiembre 2016.

El promotor

La dirección facultativa

Proyecto Fin de Grado
Grado en Ingeniería Civil. Intensificación en Hidrología

Proyecto de E.D.A.R.

DOCUMENTO N° 2: PLANOS

Autor:

Isabel Muñoz Lozano

Tutor:

Gabriel Chamorro Sosa

Sevilla, 2016

PLANOS

ÍNDICE

01 – Situación

- 01 – 1. Situación de La Carlota
- 01 – 2. Situación de la E.D.A.R.
- 01 – 3. Perfil geotécnico del terreno

02 – Vistas

- 02 – 1. Alternativas de distribución de los elementos propios de una E.D.A.R. dentro de la parcela
- 02 – 2. Alternativa de la distribución de los elementos de la E.D.A.R. seleccionada. Situación dentro de la parcela.
- 02 – 03. Vista en planta de la E.D.A.R.
- 02 – 04. Vista en planta de la E.D.A.R., diferenciándose las distintas líneas de la misma y los elementos que la constituyen.
- 02 – 05. Vista en planta, acotada, de la E.D.A.R.
- 02 – 06. Base de replanteo y puntos de referencia de cada elemento de la depuradora.

03 – Topografía

- 03 – 01. Situación del vértice geodésico 094370 y de los puntos de vertido de la red de saneamiento existente.
- 03 – 02. Trazado de las conducciones comprendidas entre los puntos de vertido y la entrada a la E.D.A.R.
- 03 – 03. Punto de salida o vertido al Arroyo de Guadalmazán y dimensionamiento de la obra de salida.

04 – Estructuras y equipos electromecánicos

- 04 – 01. Vista en planta del pozo de gruesos, el sistema de desbaste y el bombeo de cabecera.
- 04 – 02. Vista del perfil AA' del pozo de gruesos, el sistema de desbaste y el bombeo de cabecera.
- 04 – 03. Vista del perfil BB' del pozo de gruesos, el sistema de desbaste y el bombeo de cabecera.
- 04 – 04. Vista del perfil CC' del pozo de gruesos, el sistema de desbaste y el bombeo de cabecera. Detalle de la arqueta de by-pass.
- 04 – 05. Vistas del perfil y la planta del desarenador.
- 04 – 06. Vistas del alzado del desarenador y detalles del clasificador de arena y del concentrador de grasas.
- 04 – 07. Vista en planta del reactor biológico y perfil BB'.
- 04 – 08. Perfiles AA' y CC' del reactor biológico.
- 04 – 09. Vista en planta de los decantadores secundarios y la arqueta de separación de fangos.
- 04 – 10. Vista en planta de los decantadores secundarios.
- 04 – 11. Canal de cloración y arqueta de unificación de caudales. Planta y alzado.
- 04 – 12. Vista en planta del espesador de fangos.
- 04 – 13. Vista de los perfiles AA' y BB' del espesador de fangos.

05 – Obra civil

- 05 – 01. Vista en planta del pozo de gruesos, el sistema de desbaste y el bombeo de cabecera.
- 05– 02. Vista del perfil AA' del pozo de gruesos, el sistema de desbaste y el bombeo de cabecera.
- 05 – 03. Vista del perfil BB' del pozo de gruesos, el sistema de desbaste y el bombeo de cabecera.
- 05 – 04. Vistas del perfil y la planta del desarenador.
- 05 – 05. Vistas del alzado del desarenador
- 05 – 06. Vista en planta del reactor biológico y perfil BB'.
- 05 – 07. Perfil AA' y muro interior transversal del reactor biológico.
- 05 – 08. Vista en planta de los decantadores secundarios y la arqueta de separación de fangos.
- 05 – 09. Vista en planta de los decantadores secundarios.
- 05 – 10. Canal de cloración y arqueta de unificación de caudales. Planta y alzado.
- 05 – 11. Vista en planta del espesador de fangos.
- 05 – 12. Vista de los perfiles AA' y BB' del espesador de fangos.

06 – Armado

- 06 – 01. Armado inferior y superior de la losa, según zona de armado. Detalle de intersección muro-loso.
- 06 – 02. Armado inferior y superior de los muros, según zona de armado. Detalle de armado.
- 06 – 03. Armado inferior y superior del muro interior longitudinal, según zona de armado. Detalle de armado.

07 – Línea piezométrica

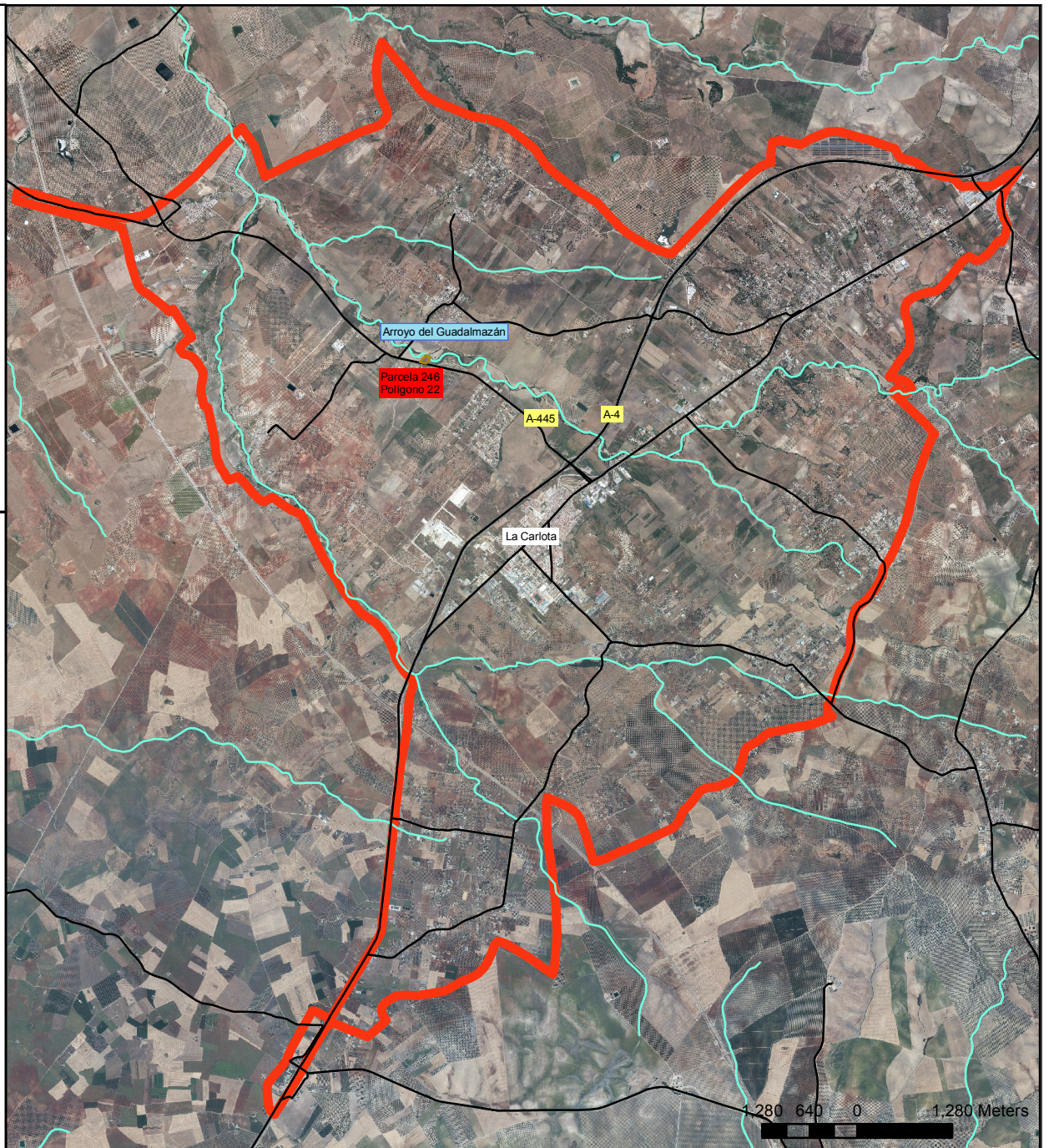
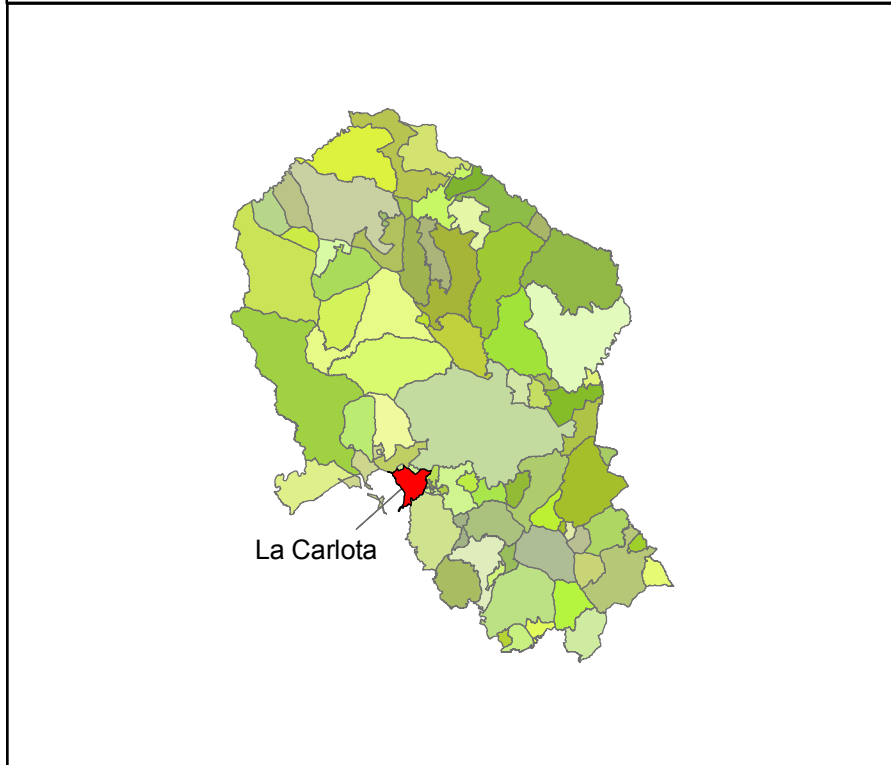
- 07 – 01. Línea piezométrica (I): Pozo de gruesos, desbaste y bombeo de entrada, desarenador y reactor biológico.
- 07 – 02. Línea piezométrica (II): Decantadores secundarios, canal de cloración y arqueta de unificación de caudales y espesador.



08 – Línea eléctrica

- 08 – 01. Vista en planta de la E.D.A.R., destacando las líneas eléctricas y los cuadros eléctricos.
- 08 – 02. Ubicación de los elementos electromecánicos y de motor en la E.D.A.R.
- 08 – 03. Esquema unifilar



09 – Planeamiento urbano

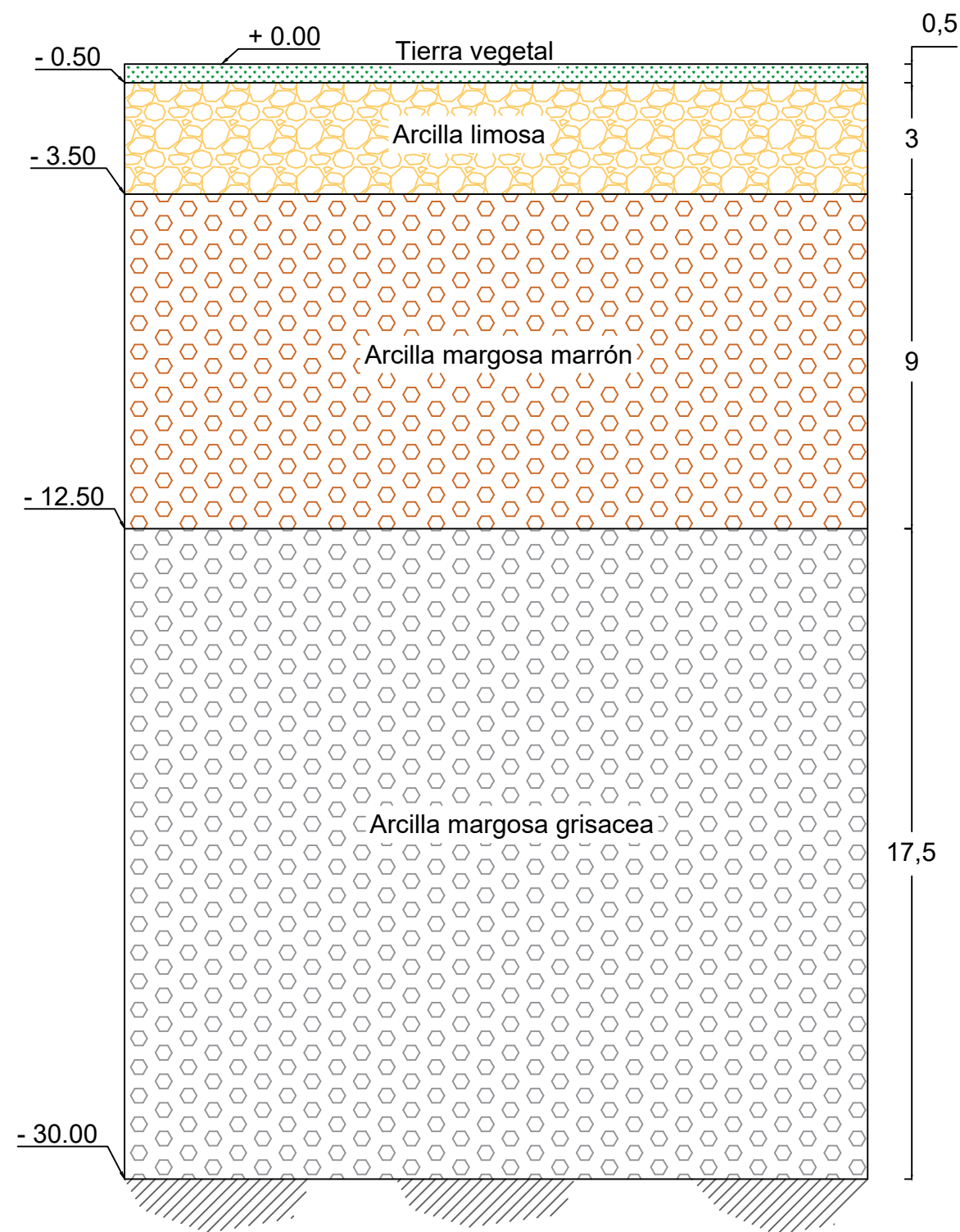
- 09 – 01. Vista en planta de las oficinas de la E.D.A.R
- 09 – 02. Vista de los perfiles AA' y BB' de las oficinas de la E.D.A.R., así como su alzado.
- 09 – 03. Vista en planta y alzado de la nave de tratamiento de fangos.
- 09 -04. Sección tipo de la carretera de la E.D.A.R.



		<p>Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA Escuela Técnica Superior de Ingeniería GRADO EN INGENIERÍA CIVIL</p>	<p>TRABAJO DE FIN DE GRADO Proyecto de EDAR</p>	<p>Título del plano: Situación de La Carlota</p>	<p>Número de Plano: 01-1</p>	<p>ARCHIVOS RELACIONADOS: Anejo 01 - Antecedentes históricos y administrativos</p>
--	---	---	---	--	----------------------------------	--



		<p>Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA Escuela Técnica Superior de Ingeniería GRADO EN INGENIERIA CIVIL</p>	<p>TRABAJO DE FIN DE GRADO</p> <p>Proyecto de EDAR</p>	<p>Título del plano:</p> <p>Situación de la E.D.A.R.</p>	<p>Número de Plano:</p> <p>01-2</p>	<p>ARCHIVOS RELACIONADOS:</p> <p>Anejo 04.- Estudio de alternativas</p>
--	---	---	--	--	-------------------------------------	---



1. TIERRA VEGETAL

Tierra vegetal con presencia de raíces, materia orgánica, fragmentos rocosos heterométricos y CO₃.

2. ARCILLA LIMOSA

Aluvial fino con presencia de carbono duro y pulverulento, y veteado gris.

WI = 53.93
 Wp = 20.25
 Ip = 30.78
 Suelo cohesivo de Plasticidad Media (no presenta problemas de expansividad)
 Nspt = 10-12
 qu = 120.49 kPa
 E = 100 kg/cm² = 9.807e6 N/m²
 Coef. Poisson = 0.4
 Peso específico: 15.45 kN/m³

3. ARCILLA MARGOSA MARRÓN

Unidad Miocena de margas

WI = 70.34
 Wp = 27.73
 Ip = 43.08
 Suelo cohesivo de Alta Plasticidad
 Nspt = 17-24
 qu = 435.78 kPa
 cu = 0.24 Kg/cm²
 Ángulo rozamiento = 29.66°
 E = 2.22e8 N/m²
 Peso específico:: 20.07 kN/m³

4. ARCILLA MARGOSA GRISACEA

WI = 74.41
 Wp = 25.58
 Ip = 39.83
 Suelo cohesivo de Alta Plasticidad
 Nspt = 21-47
 qu = 770.55 kPa
 E = 3.15e8 N/m²
 Peso específico:: 20.42 kN/m³



Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO
 Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA
 Escuela Técnica Superior de Ingeniería
 GRADO INGENIERIA CIVIL

TRABAJO DE FIN DE GRADO
 Proyecto de EDAR

ESCALA

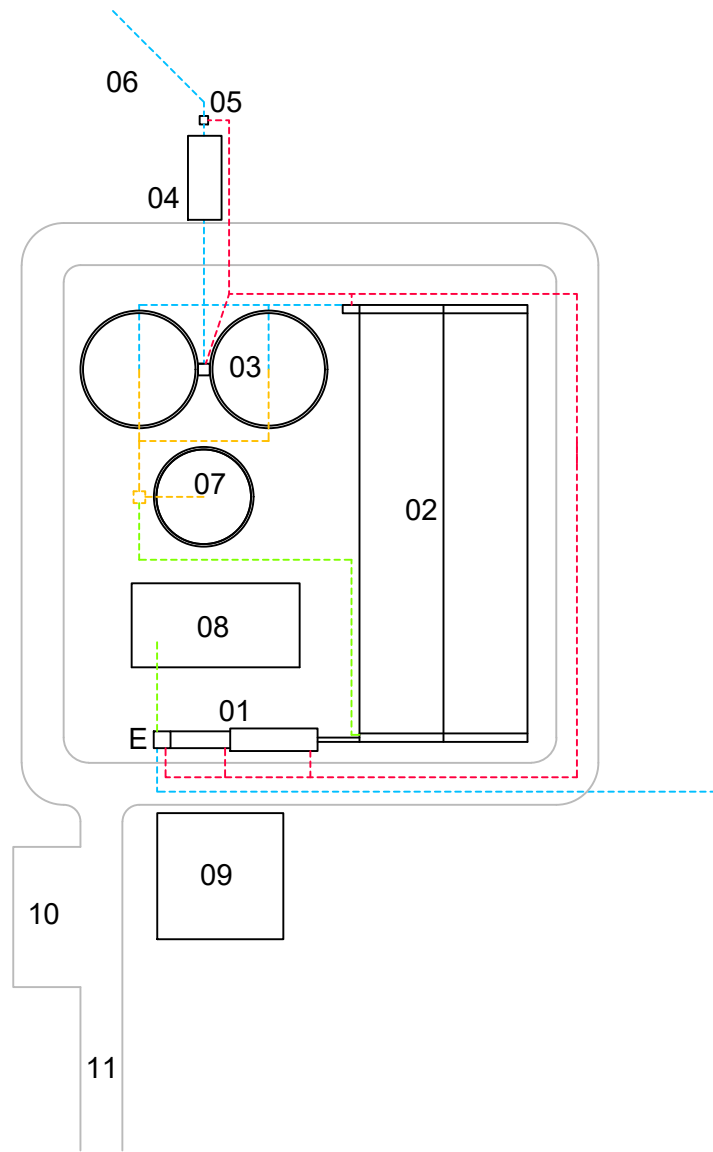
Titulo del plano
 Perfil geotécnico del terreno

Nº de plano:

01 - 03

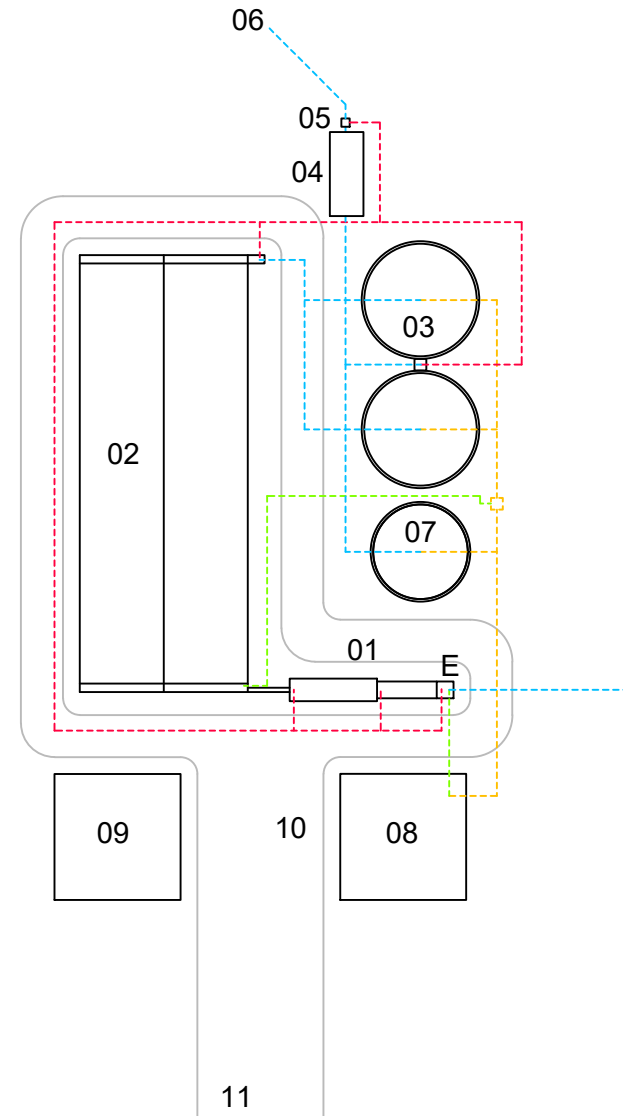
Documentos relacionados:
 A.02 - Geología y geotécnia

Alternativa 1



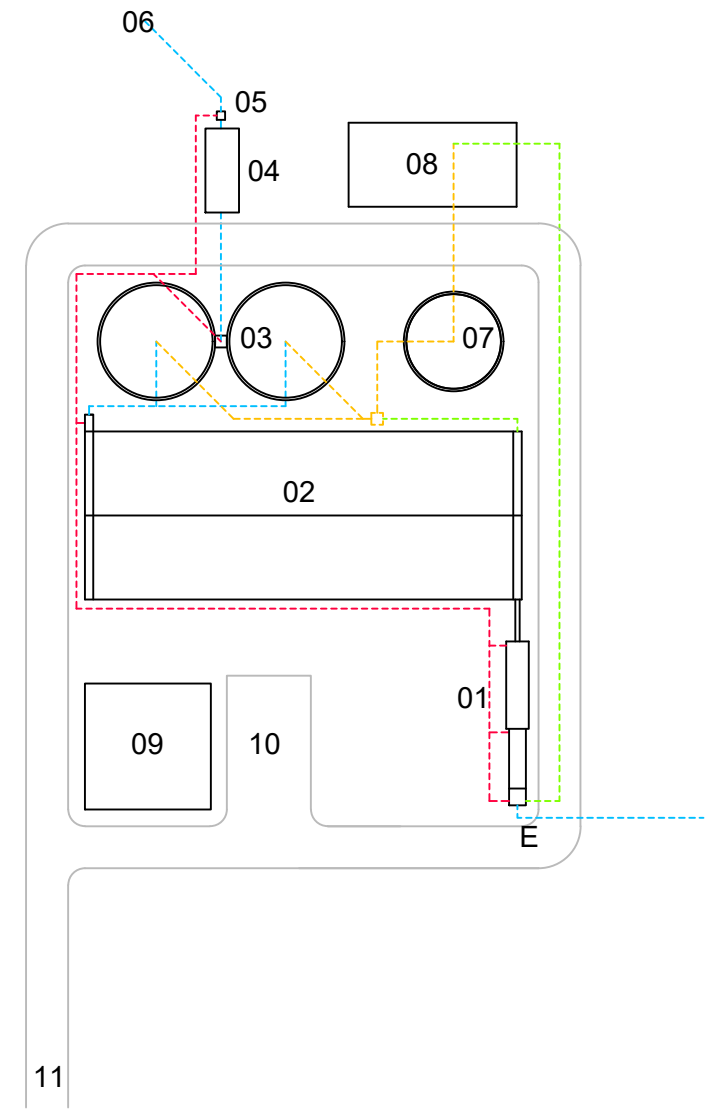
Las líneas de agua, de fangos y de recirculación irán en contra de la pendiente del terreno, lo que supondrá una mayor necesidad de bombeos y de excavación para la construcción de cada elemento.

Alternativa 2



Si bien la mayoría de las líneas circulan a favor de la pendiente del terreno, el entramado de conducciones es complejo.

Alternativa 3



Las líneas circulan a favor de la pendiente del terreno mediante una distribución sencilla de estructuras y conducciones.

E - Entrada a planta de agua
01 - Pretratamientos
02 - Reactor biológico
03 - Decantadores secundarios

04 - Canal de cloración
05 - Arqueta de unificación de caudales
06 - Punto de vertido
07 - Espesador

08 - Tratamiento de fangos, arenas y grasas
09 - Oficinas
10 - Aparcamiento
11 - Entrada

Línea de agua
Línea de by-pass
Línea de recirculación
Línea de fangos



Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO
Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
GRADO INGENIERIA CIVIL

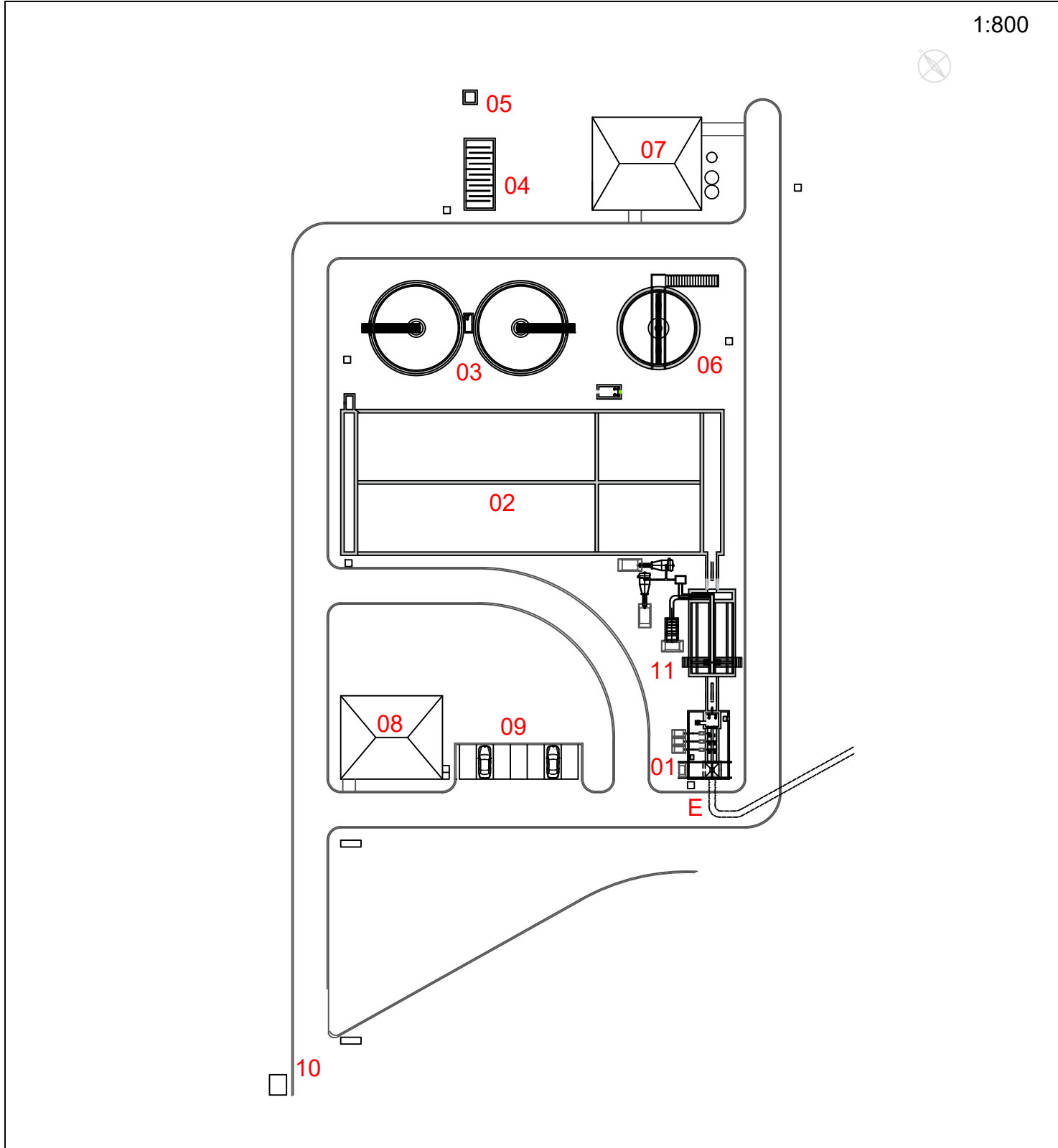
TRABAJO DE FIN DE GRADO
Proyecto de EDAR

ESCALA
1:900

Título del plano
Alternativas de distribución de los elementos propios de una E.D.A.R. dentro de la parcela

Nº de plano:
02 - 01

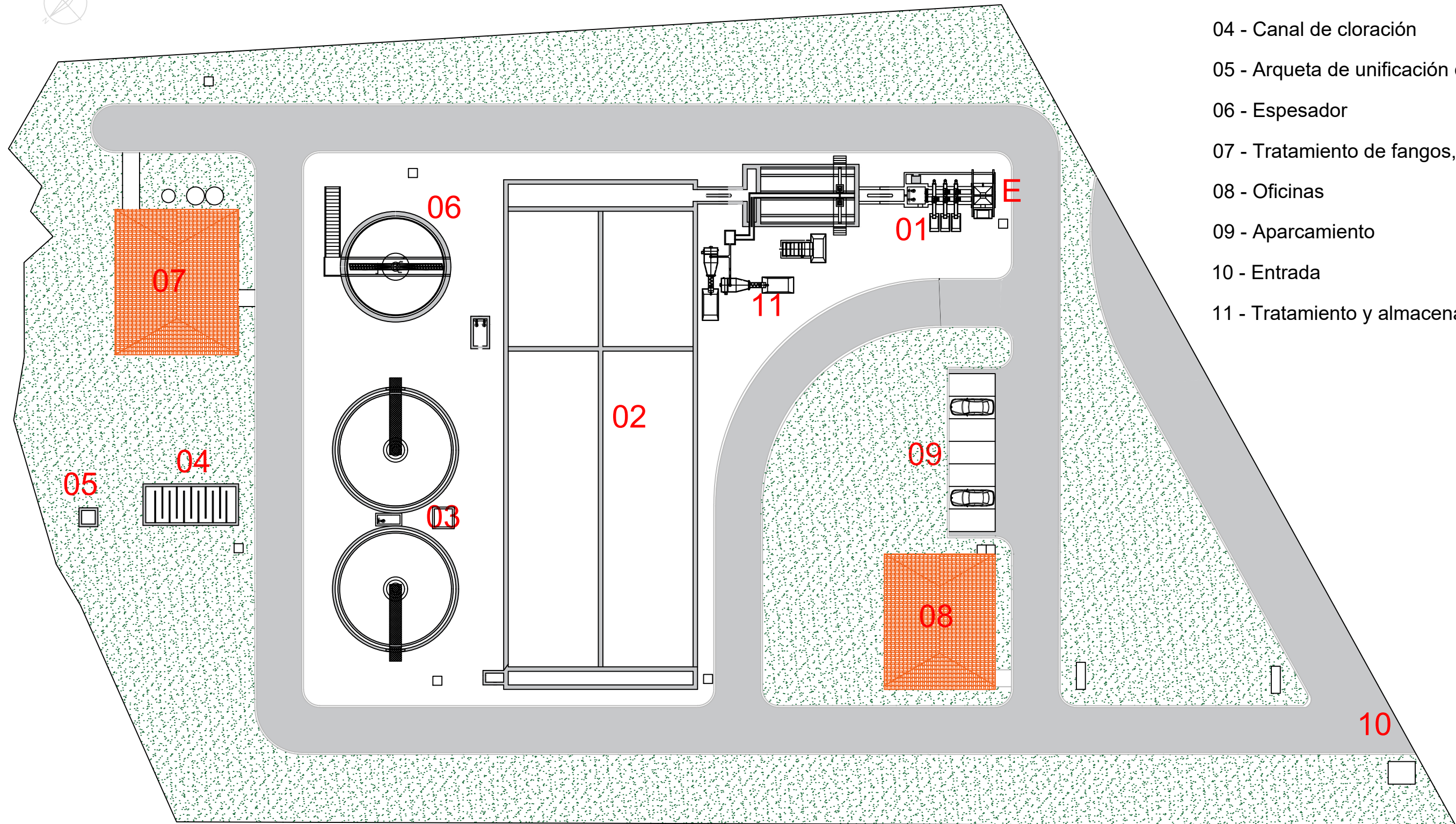
Documentos relacionados:
A03 - Estudio de alternativas





- | | |
|---|---|
| E - Entrada a planta de agua | 06 - Espesador |
| 01 - Pretratamientos | 07 - Tratamiento de fangos, arenas y grasas |
| 02 - Reactor biológico | 08 - Oficinas |
| 03 - Decantadores secundarios | 09 - Aparcamiento |
| 04 - Canal de cloración | 10 - Entrada |
| 05 - Arqueta de unificación de caudales | 11 - Tratamiento y almacenamiento de residuos |

A - 445

		Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA Escuela Técnica Superior de Ingeniería GRADO INGENIERIA CIVIL	TRABAJO DE FIN DE GRADO Proyecto de EDAR	ESCALA Varias	Titulo del plano Alternativa de distribución de los elementos de la E.D.A.R. seleccionada. Situación dentro de la parcela.	Nº de plano: 02 - 02	Documentos relacionados: A03 - Estudio de alternativas
--	---	--	---	----------------------	---	-----------------------------	---

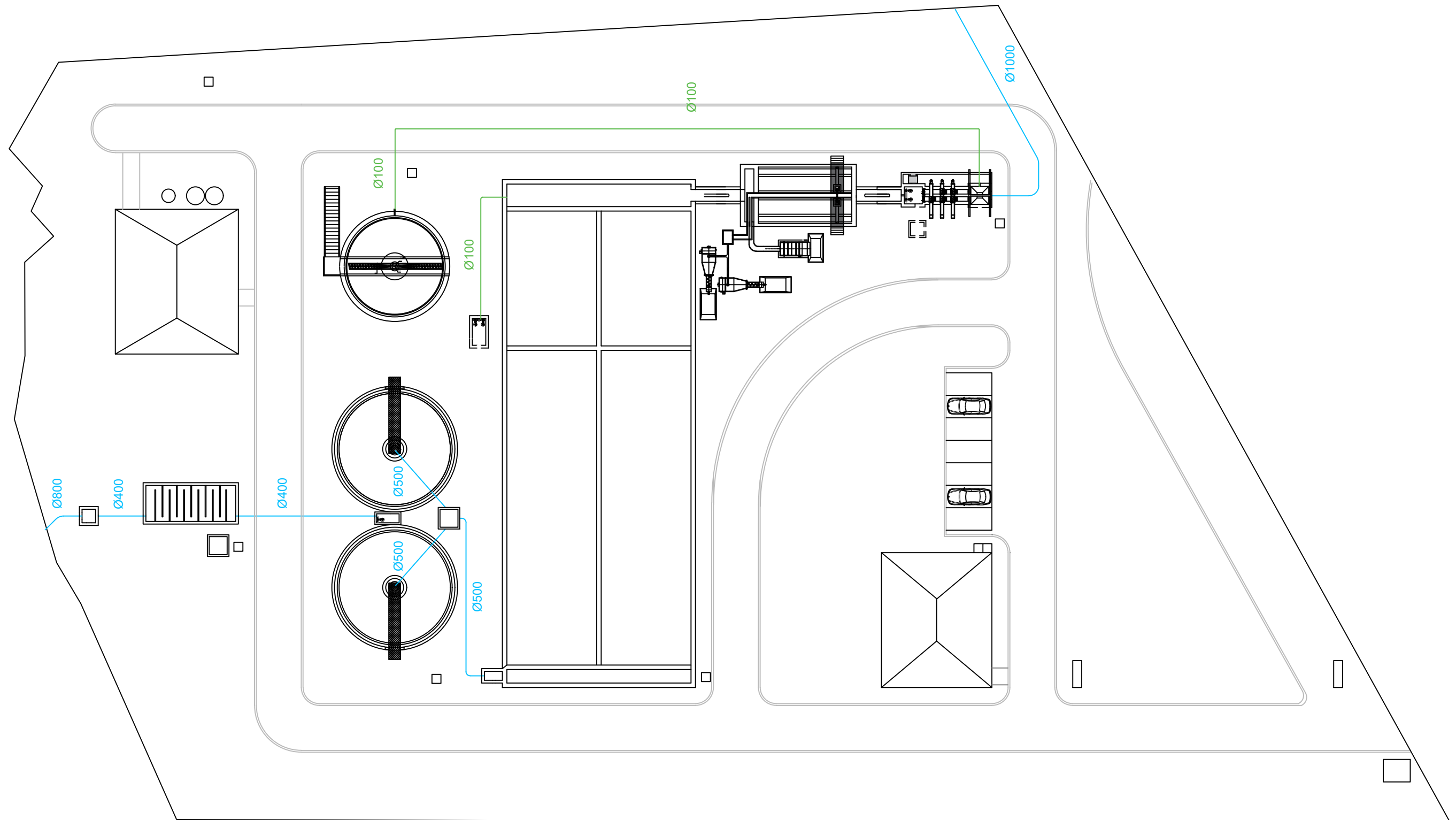


- E - Entrada a planta de agua
- 01 - Pretratamientos
- 02 - Reactor biológico
- 03 - Decantadores secundarios
- 04 - Canal de cloración
- 05 - Arqueta de unificación de caudales
- 06 - Espesador
- 07 - Tratamiento de fangos, arenas y grasas
- 08 - Oficinas
- 09 - Aparcamiento
- 10 - Entrada
- 11 - Tratamiento y almacenamiento de residuos

		Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA Escuela Técnica Superior de Ingeniería GRADO INGENIERIA CIVIL	TRABAJO DE FIN DE GRADO Proyecto de EDAR	ESCALA 1:450	Titulo del plano Planta general de la E.D.A.R.	Nº de plano: 02 - 03	Documentos relacionados: A.19 - Planeamiento urbano
--	---	--	---	---------------------	---	-----------------------------	--



Línea de agua
Línea de recirculación



Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO
Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
GRADO INGENIERIA CIVIL

TRABAJO DE FIN DE GRADO
Proyecto de EDAR

ESCALA
1:450

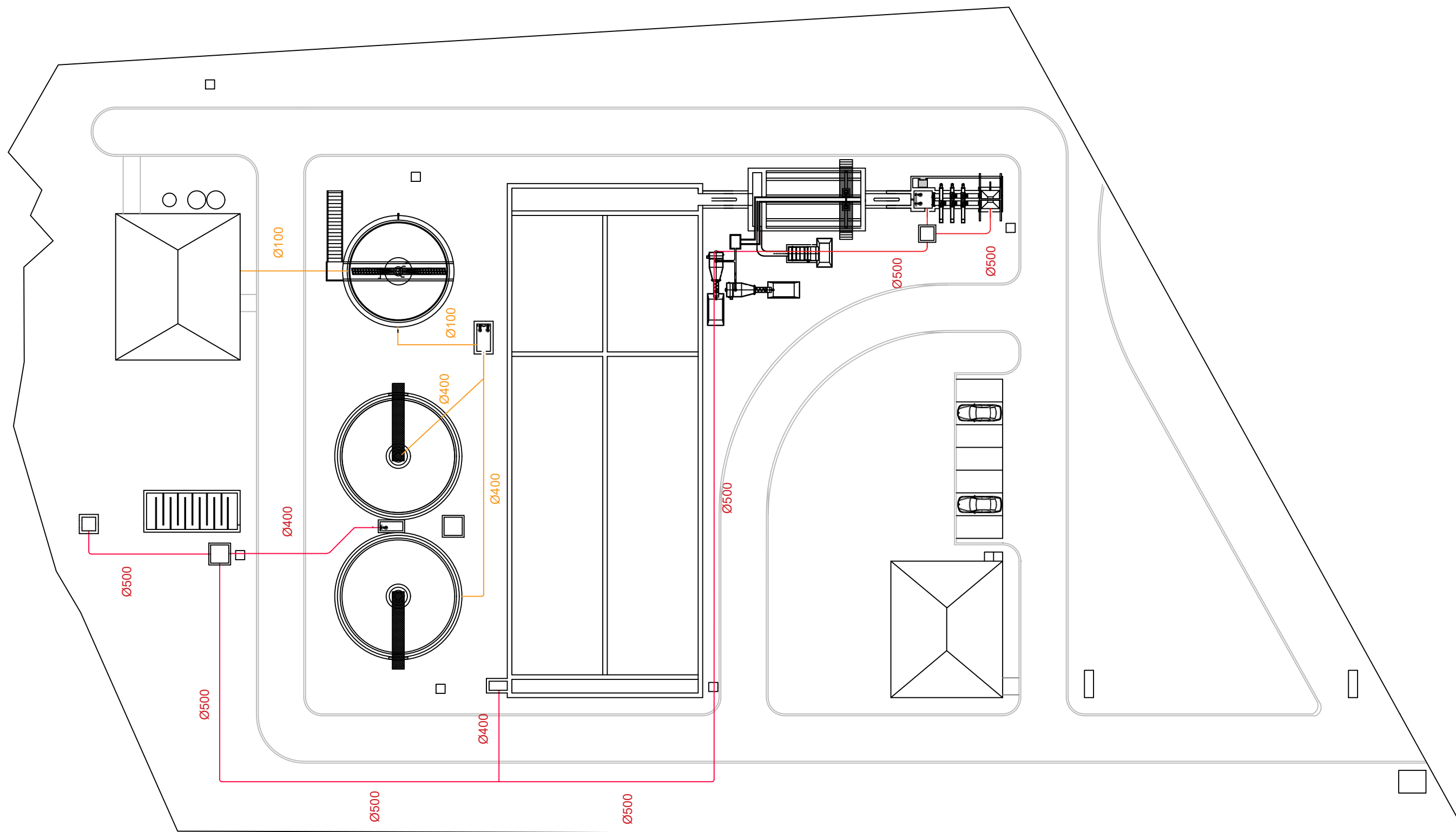
Titulo del plano
Línea de agua (azul) y línea de
recirculación (verde).

Nº de plano:
02 - 04.1

Documentos relacionados:
A06 - Cálculo de procesos



Línea de by-pass
Línea de fangos



Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO
Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
GRADO INGENIERIA CIVIL

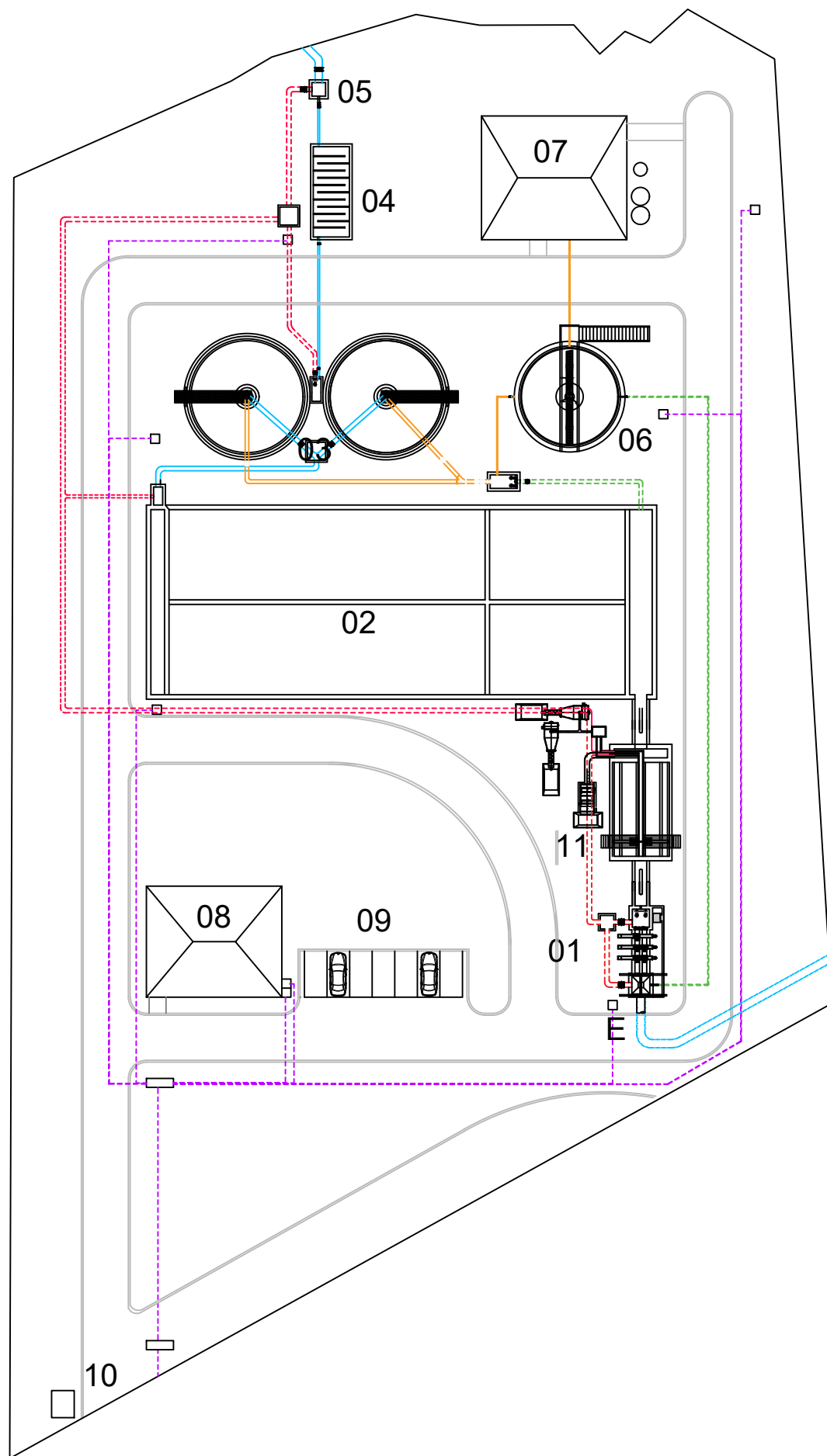
TRABAJO DE FIN DE GRADO
Proyecto de EDAR

ESCALA
1:450

Titulo del plano
Línea de by-pass (roja) y línea de fangos
(naranja).

Nº de plano:
02 - 04.2

Documentos relacionados:
A06 - Cálculo de procesos



Línea de agua

Línea de by-pass

Línea de fangos

Línea de recirculación

Líneas eléctricas

E - Entrada a planta de agua

V - Vertido de agua

01 - Pretratamientos

02 - Reactor biológico

03 - Decantadores secundarios

04 - Canal de cloración

05 - Arqueta de unificación de caudales

06 - Espesador

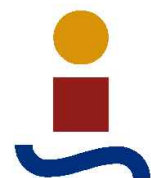
07 - Tratamiento de fangos, arenas y grasas

08 - Oficinas

09 - Aparcamiento

10 - Entrada

11 - Tratamiento y almacenamiento de residuos



Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO
Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
GRADO INGENIERIA CIVIL

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de EDAR

ESCALA

1:650

Titulo del plano

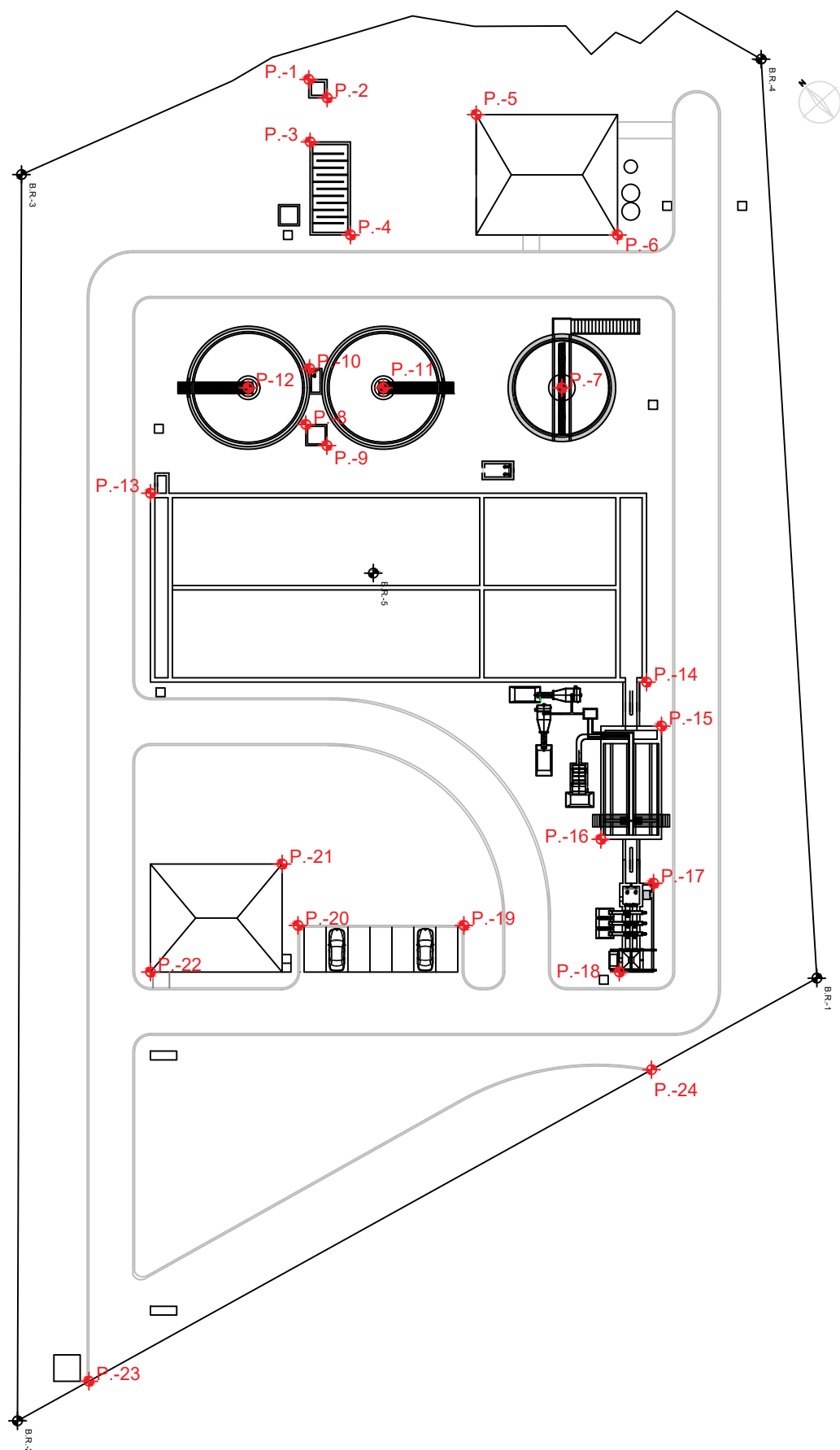
Vista en planta de la E.D.A.R.,
diferenciándose las distintas líneas de la
misma y los elementos que la constituyen.

Nº de plano:

02 - 04

Documentos relacionados:

A03 - Estudio de alternativas
A06 - Cálculo de procesos



PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
1	327.840,335	4.173.419,365	146,905
2	327.840,414	4.173.416,616	146,939
3	327.836,094	4.173.414,692	146,979
4	327.832,402	4.173.404,834	147,15
5	327.850,154	4.173.404,677	147,017
6	327.852,196	4.173.385,942	147,264
7	327.837,193	4.173.378,559	147,625
8	327.815,553	4.173.394,072	147,582
9	327.815,671	4.173.391,048	147,644
10	327.819,873	4.173.397,921	147,435
11	327.823,958	4.173.391,205	147,523
12	327.813,942	4.173.400,867	147,455
13	327.799,214	4.173.400,199	147,691
14	327.822,504	4.173.350,831	148,581
15	327.820,344	4.173.346,589	148,776
16	327.807,894	4.173.342,347	149,045
17	327.808,562	4.173.335,474	149,386
18	327.799,725	4.173.331,391	149,677
19	327.791,595	4.173.346,002	149,004
20	327.779,341	4.173.357,704	148,698
21	327.782,601	4.173.363,359	148,542
22	327.765,202	4.173.364,813	148,586
23	327.731,465	4.173.338,971	149,725
24	327.795,169	4.173.321,924	150,147



Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO
Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
GRADO INGENIERIA CIVIL

TRABAJO DE FIN DE GRADO
Proyecto de EDAR

ESCALA
1:700

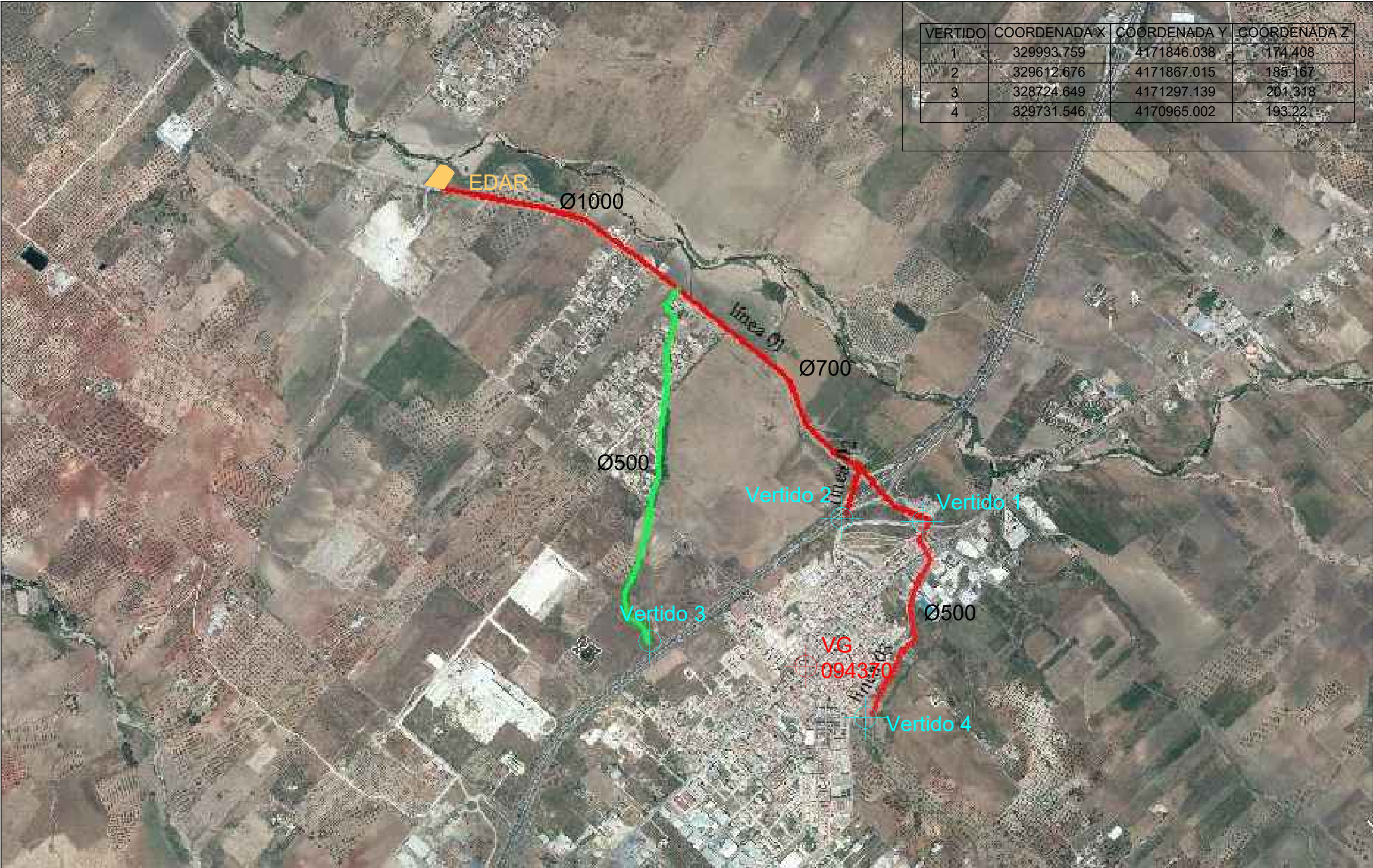
Titulo del plano
Base de replanteo y puntos de referencia
de los elementos de la depuradora.

Nº de plano:
02 - 06

Documentos relacionados:
A04 - Topografía



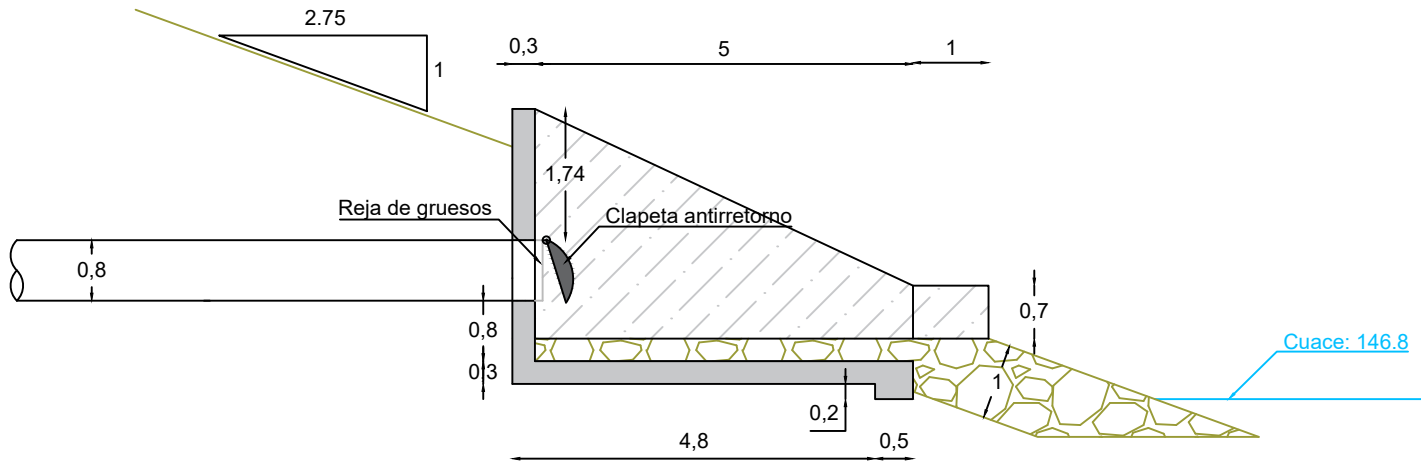
VERTIDO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
1	329993.759	4171846.038	174.408
2	329612.676	4171867.015	185.167
3	328724.649	4171297.139	201.318
4	329731.546	4170965.002	193.22



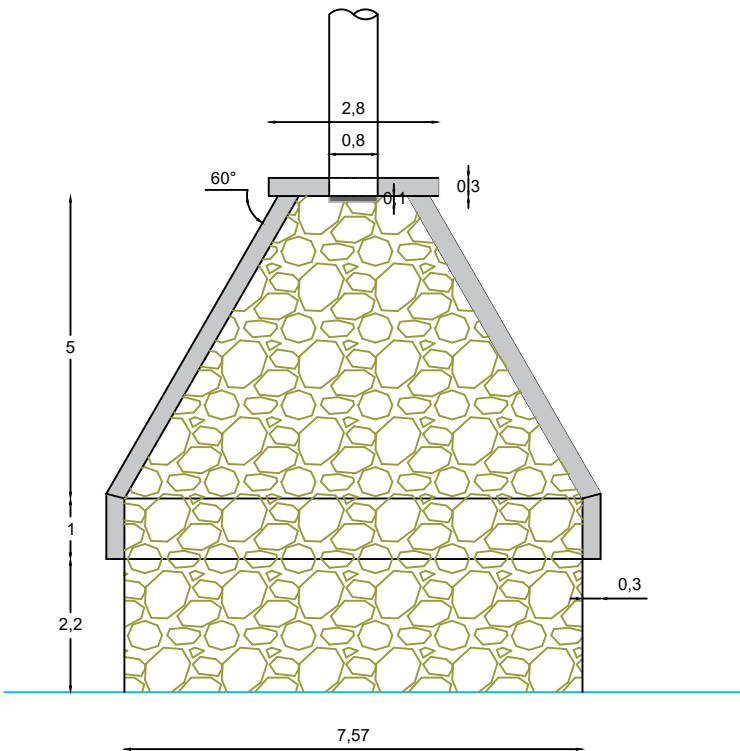
VERTIDO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
1	329993.759	4171846.038	174.408
2	329612.676	4171867.015	185.167
3	328724.649	4171297.139	201.318
4	329731.546	4170965.002	193.22



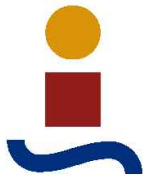
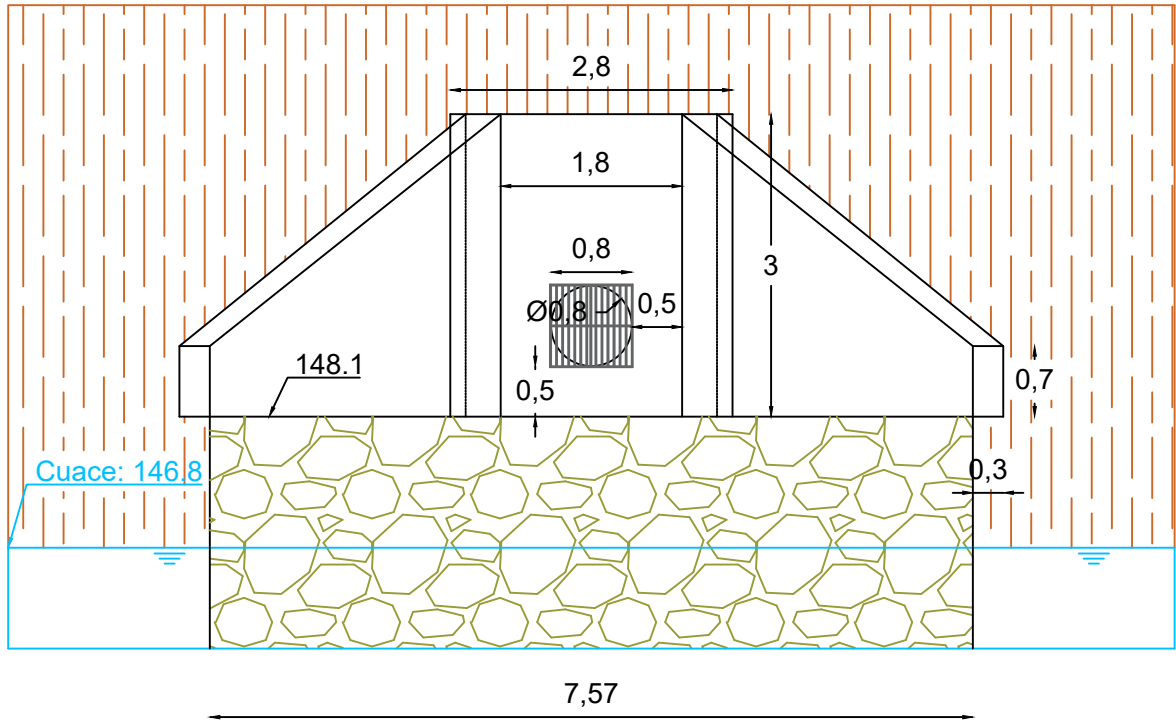
1:100



1:75



1:125



Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO
Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
GRADO INGENIERIA CIVIL

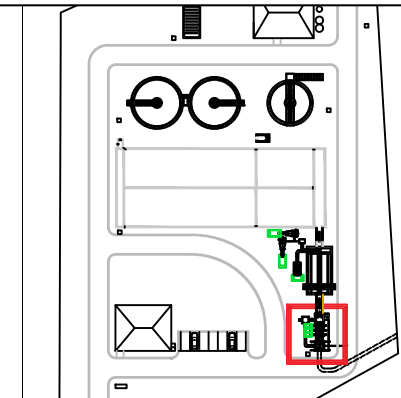
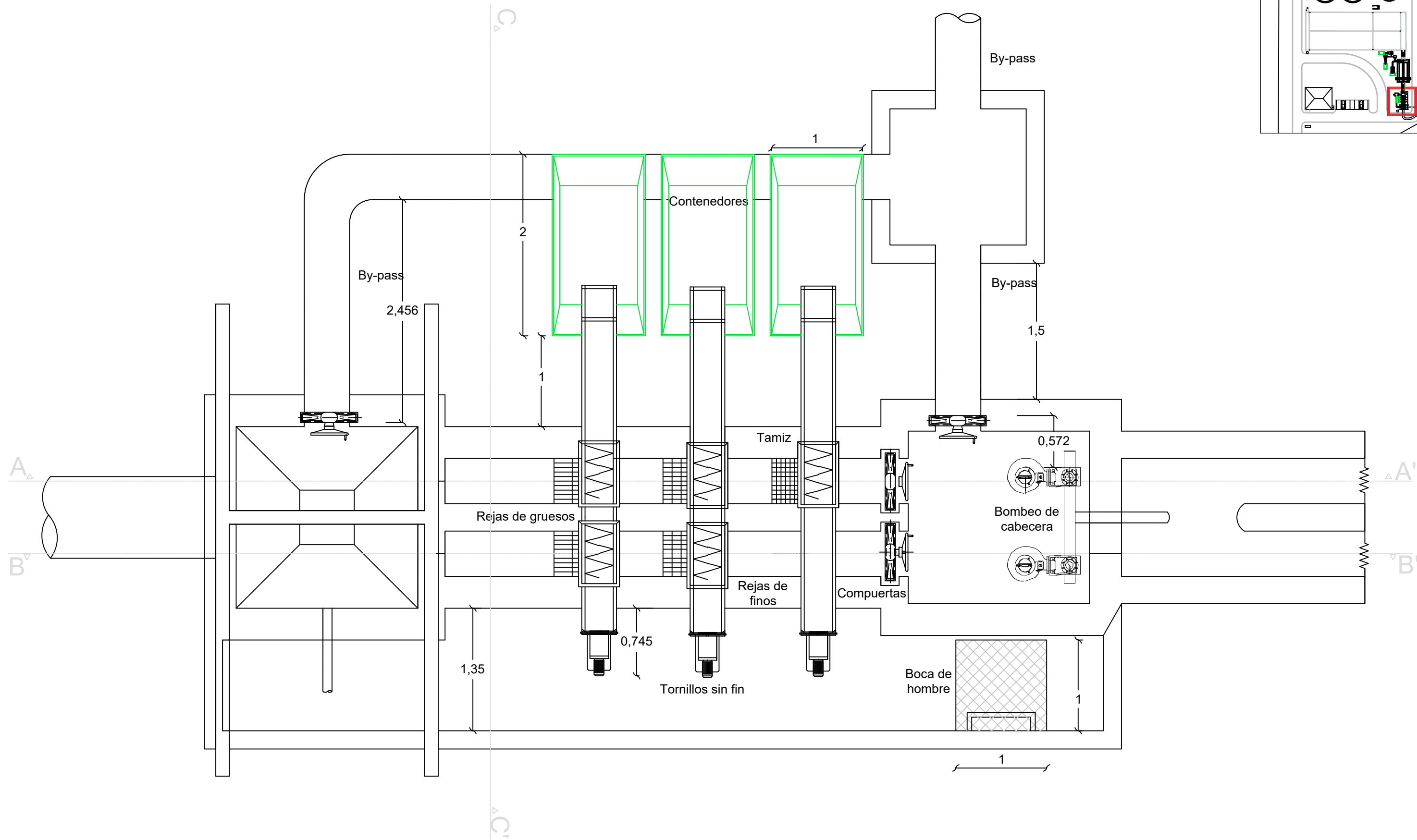
TRABAJO DE FIN DE GRADO
Proyecto de EDAR

ESCALA
Varias

Título del plano
Punto de salida o vertido al Arroyo de
Guadalmazán y dimensionamiento de la obra
de salida.

Nº de plano:
03 - 03

Documentos relacionados:
A04 - Topografía



Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO
Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
GRADO INGENIERIA CIVIL

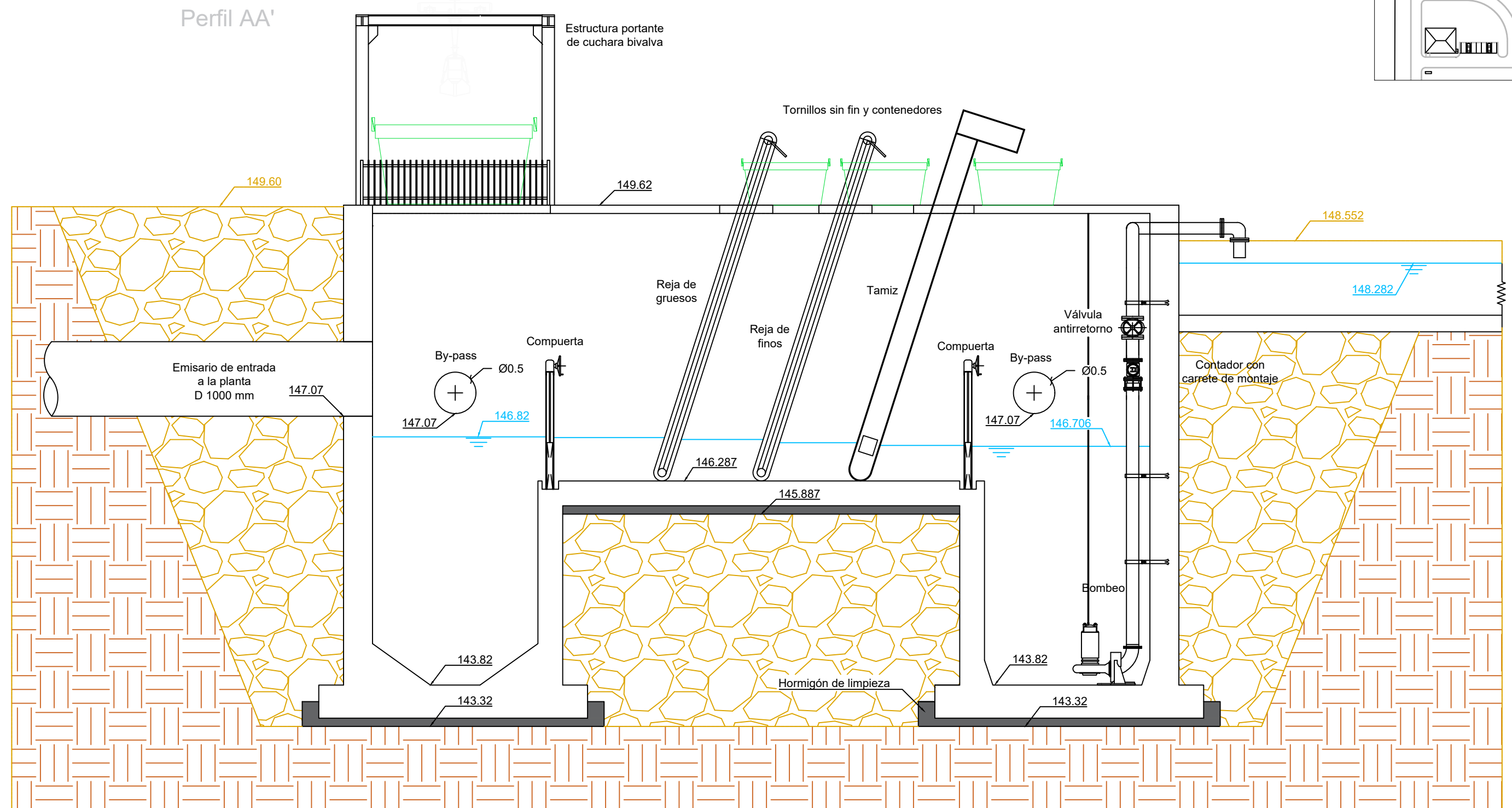
TRABAJO DE FIN DE GRADO
Proyecto de EDAR

ESCALA
1:40

Título del plano
Vista en planta del pozo de gruesos, el sistema de desbaste y el bombeo de cabecera.

Nº de plano:
04 - 01

Documentos relacionados:
A06 - Cálculos de procesos
A07 - Cálculos estructurales
A08 - Cálculos hidráulicos
A10 - Equipos electromecánicos y de motor



Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO
Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
GRADO INGENIERIA CIVIL

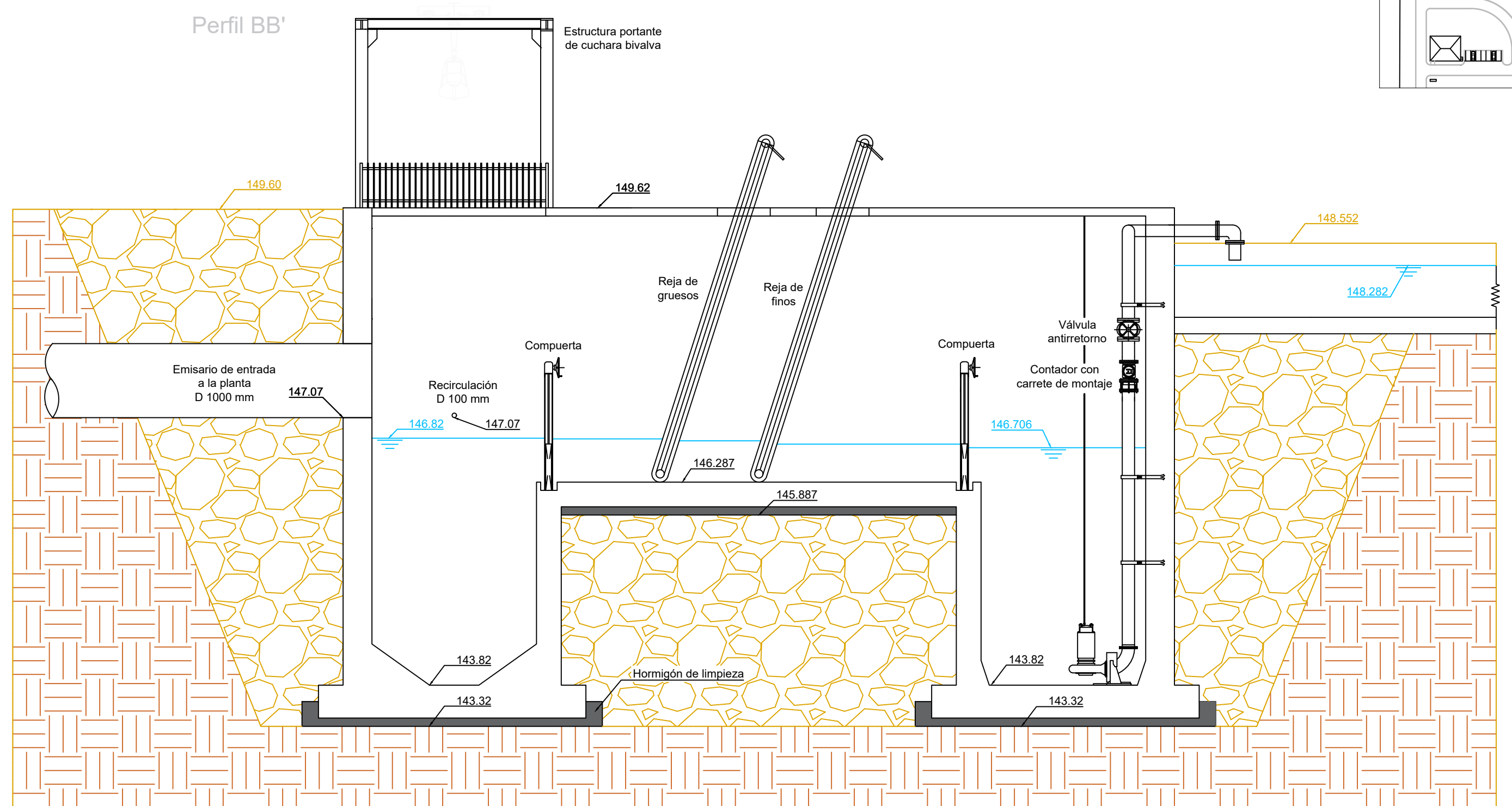
TRABAJO DE FIN DE GRADO
Proyecto de EDAR

ESCALA
1:50

Título del plano
Vista del perfil AA' del pozo de gruesos, el
sistema de desbaste y el bombeo de cabecera.

Nº de plano:
04 - 02

Documentos relacionados:
A06 - Cálculos de procesos
A07 - Cálculos estructurales
A08 - Cálculos hidráulicos
A10 - Equipos electromecánicos y de motor



Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO
Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
GRADO INGENIERIA CIVIL

TRABAJO DE FIN DE GRADO
Proyecto de EDAR

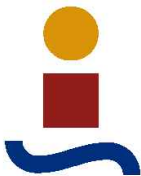
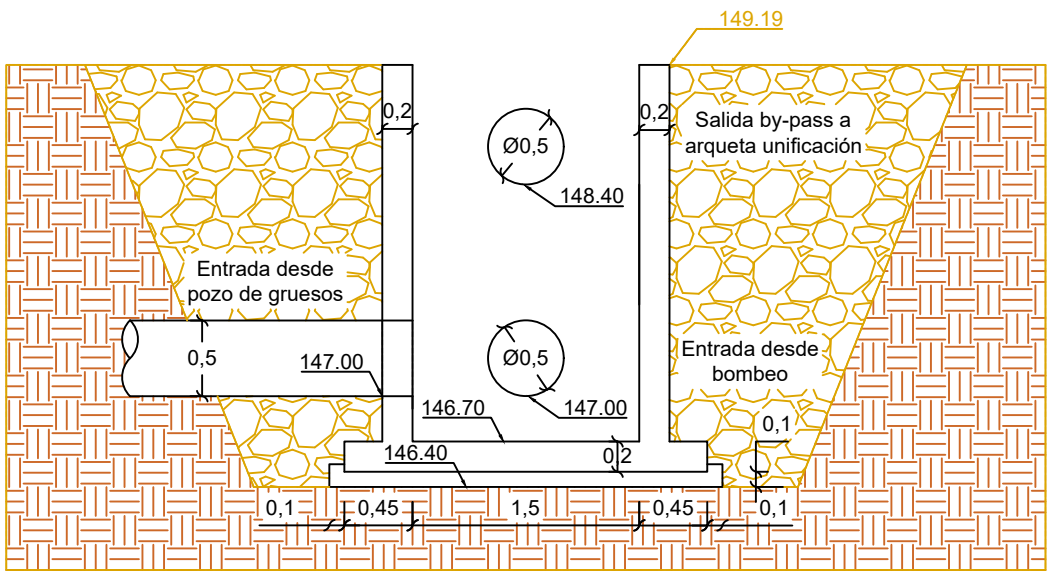
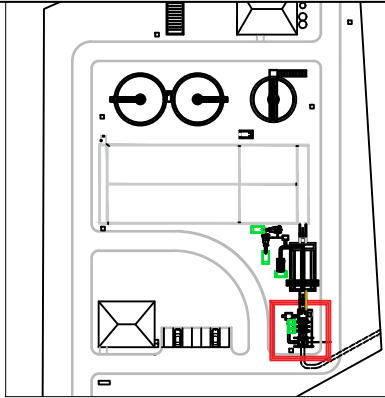
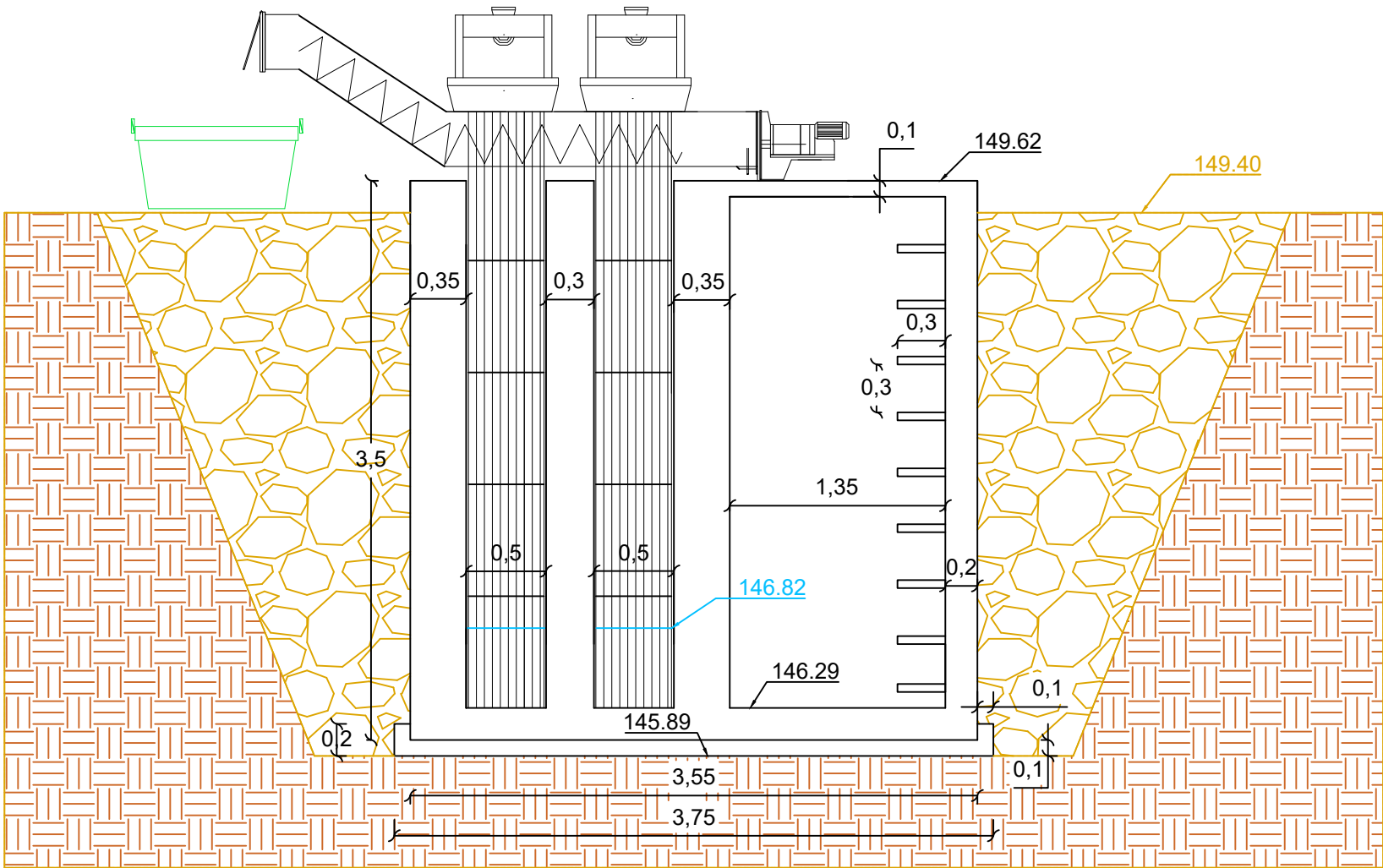
ESCALA
1:50

Titulo del plano
Vista del perfil BB' del pozo de gruesos, el
sistema de desbaste y el bombeo de cabecera.

Nº de plano:
04 - 03

Documentos relacionados:
A06 - Cálculos de procesos
A07 - Cálculos estructurales
A08 - Cálculos hidráulicos
A10 - Equipos electromecánicos y de motor

Perfil CC'



Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO
Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
GRADO INGENIERIA CIVIL

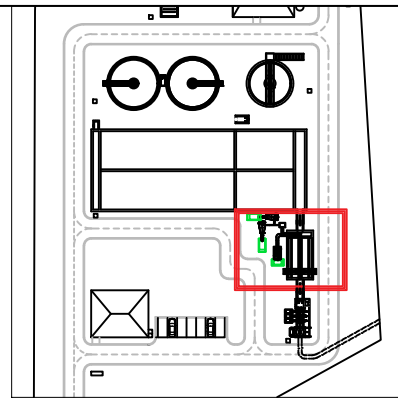
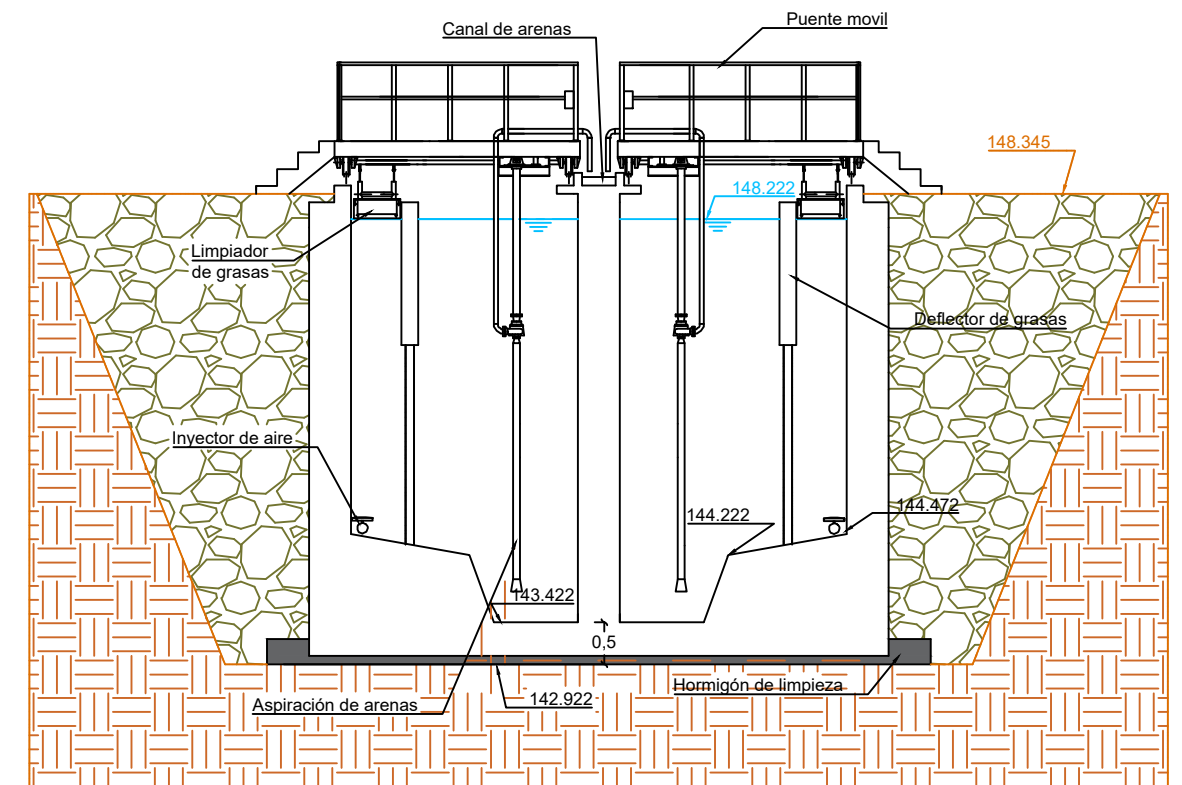
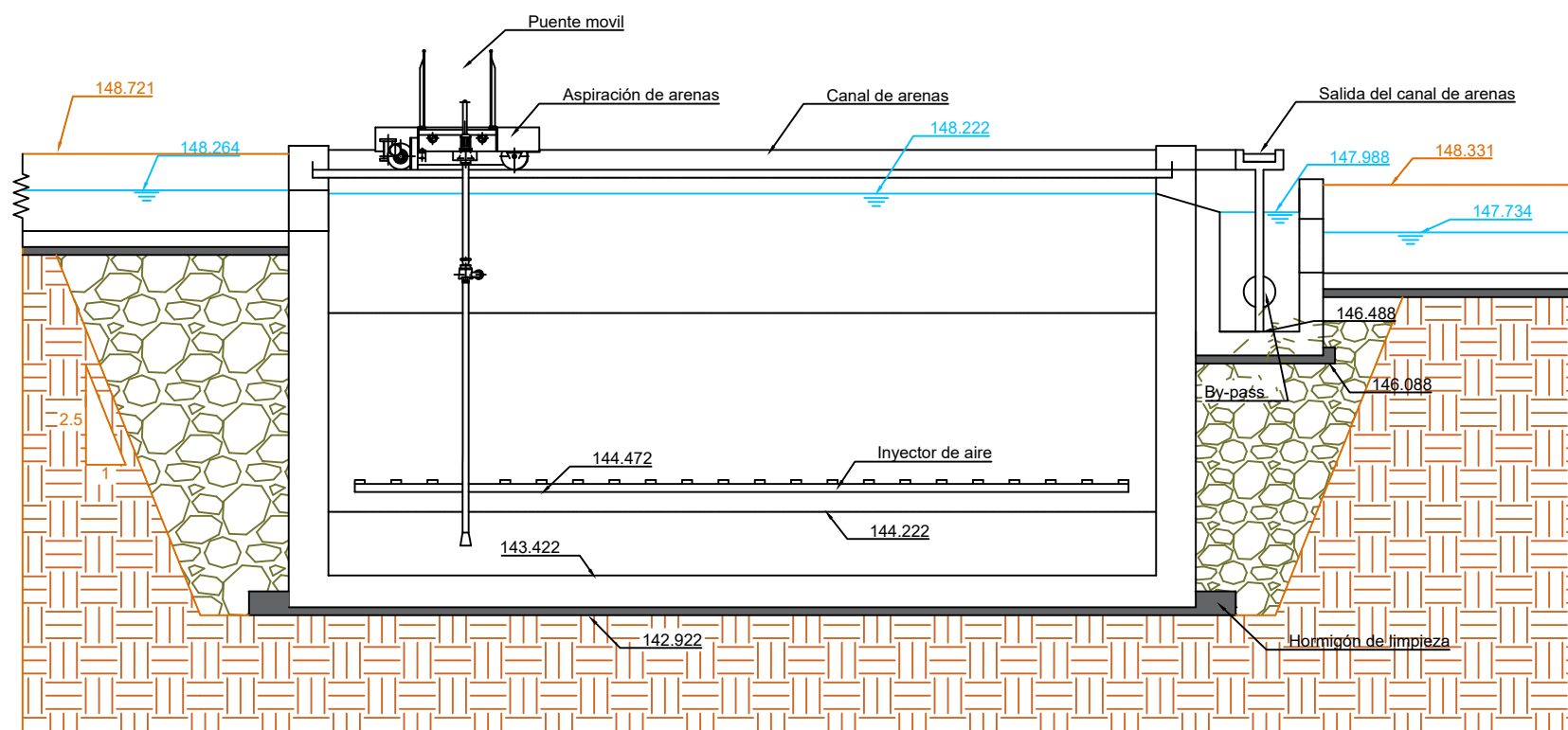
TRABAJO DE FIN DE GRADO
Proyecto de EDAR

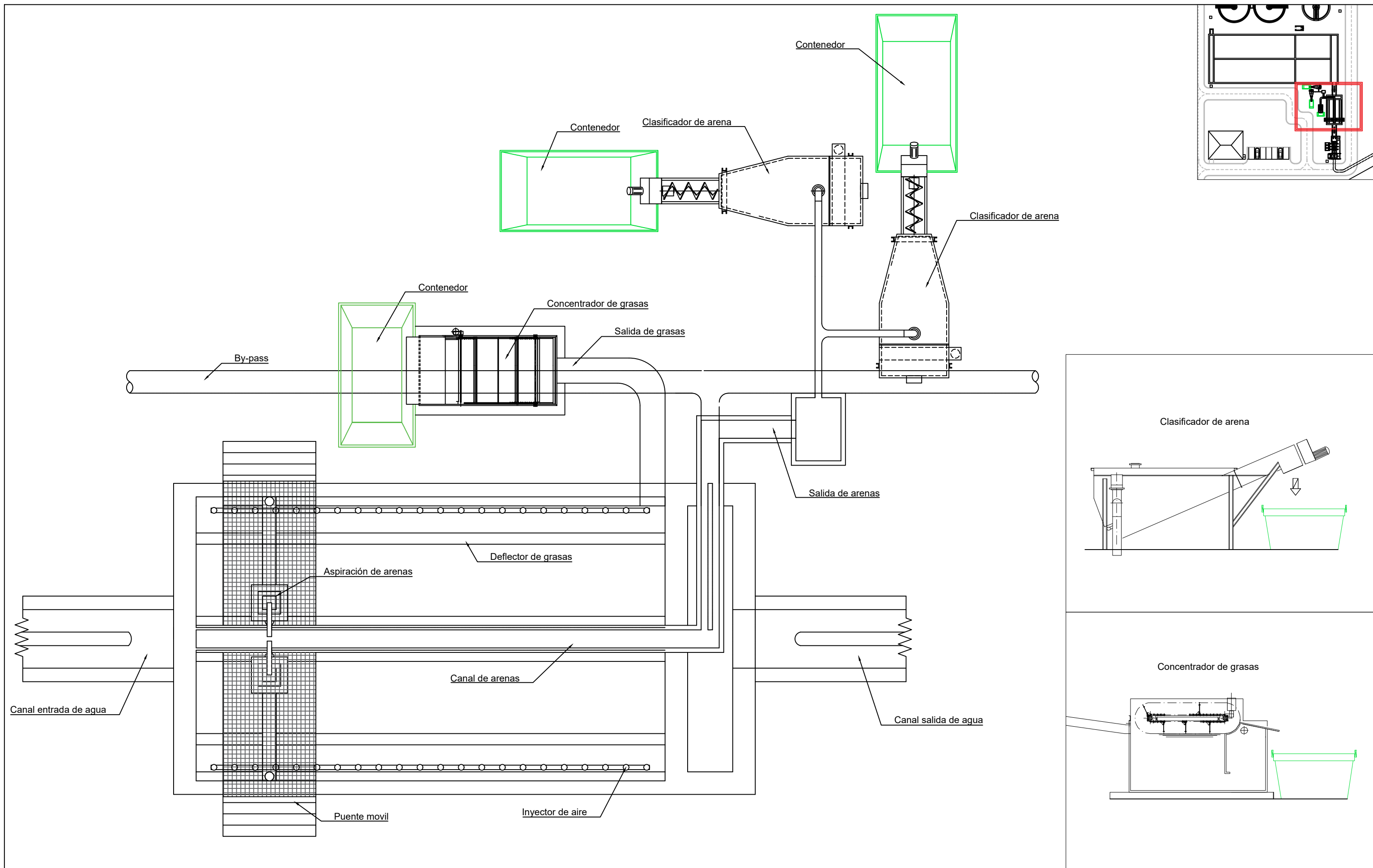
ESCALA
Varias


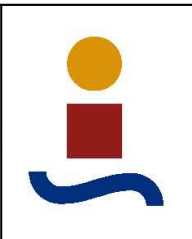
Titulo del plano
Vista del perfil CC' del pozo de gruesos, el sistema de desbaste y el bombeo de cabecera. Detalle de la arqueta de by-pass.

Nº de plano:
04 - 04

Documentos relacionados:
A06 - Cálculos de procesos
A07 - Cálculos estructurales
A08 - Cálculos hidráulicos
A10 - Equipos electromecánicos y de motor

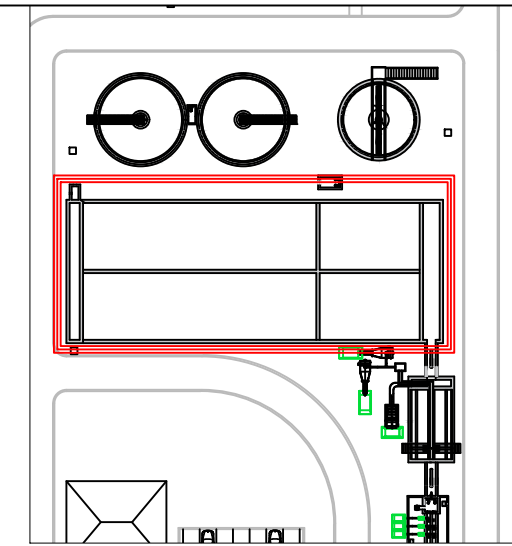
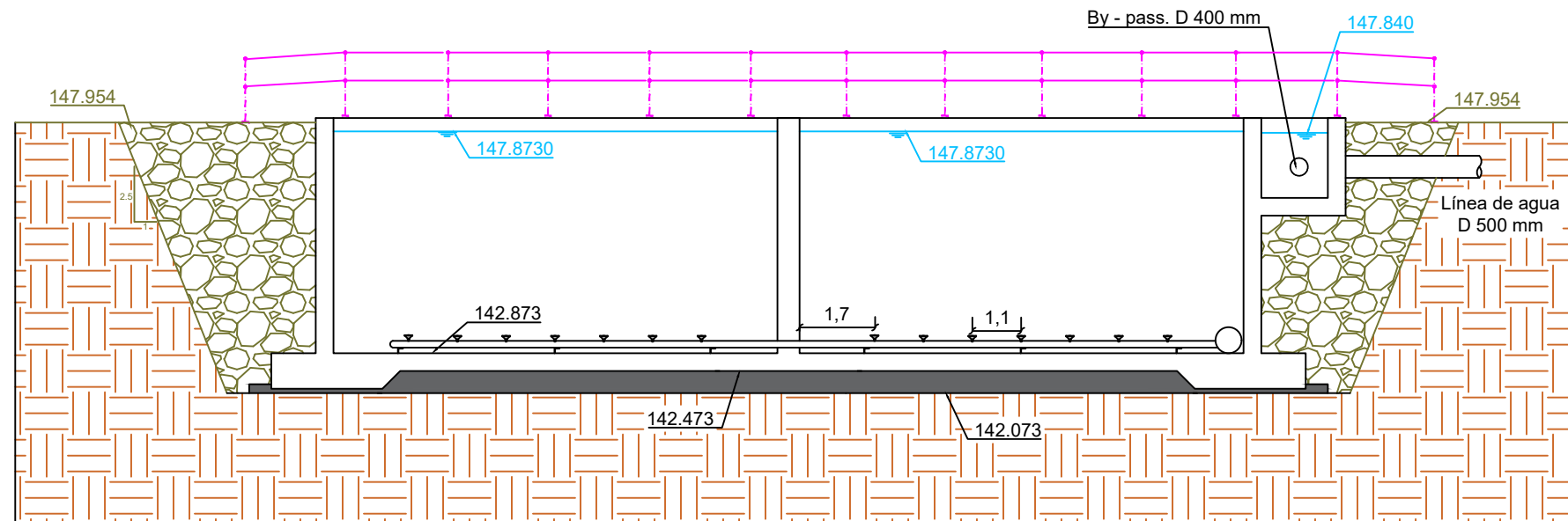




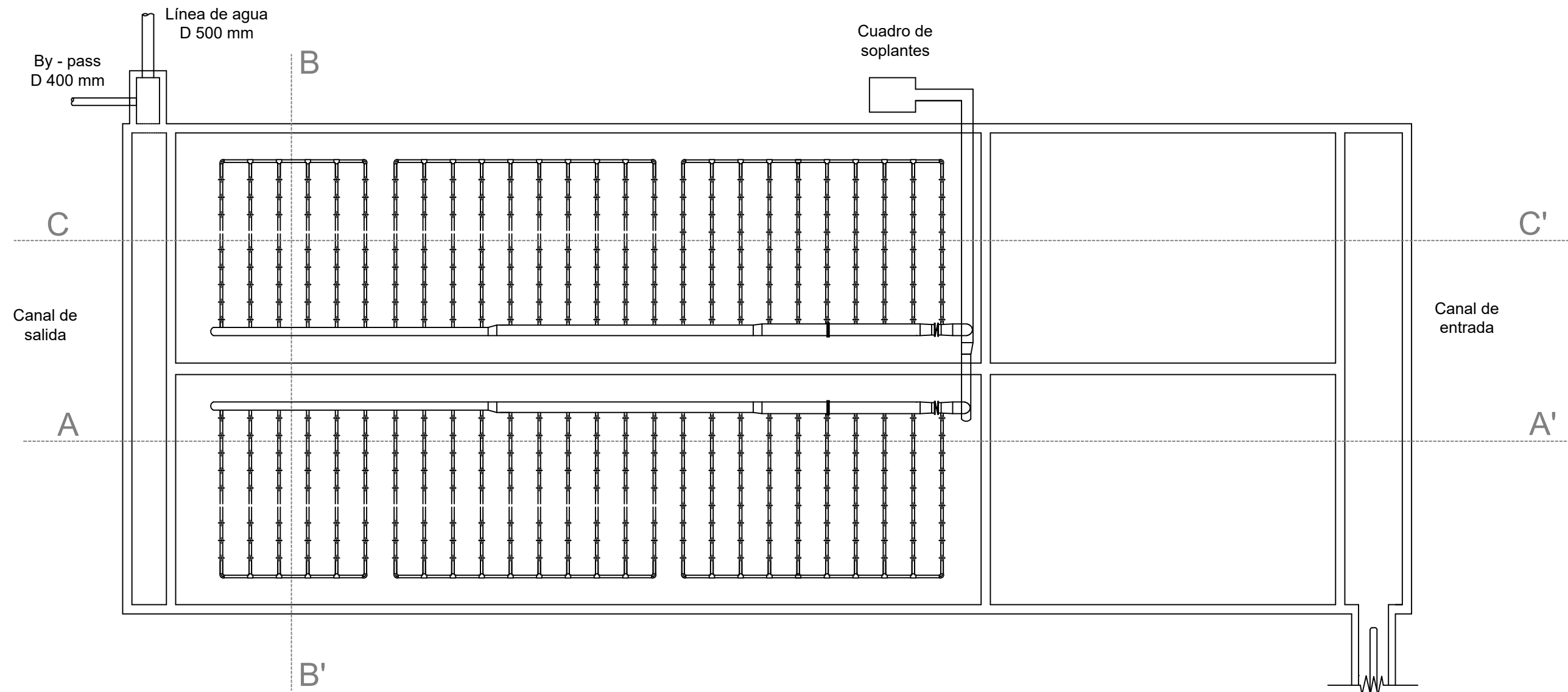
		Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA Escuela Técnica Superior de Ingeniería GRADO INGENIERIA CIVIL	TRABAJO DE FIN DE GRADO Proyecto de EDAR	ESCALA 1:75	Titulo del plano Vista del alzado del desarenador y detalles del desarenador y el concentrador de grasas.	Nº de plano: 04 - 06	Documentos relacionados: A.06 - Cálculo de procesos A.07 - Cálculos estructurales A.08 - Cálculos hidráulicos A.10 - Equipos electromecánicos y de motor
--	---	--	---	--------------------	--	-----------------------------	---

Perfil BB'

1.150



1:200



Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO
Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
GRADO INGENIERIA CIVIL

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de EDAR

ESCALA

Varias

Titulo del plano

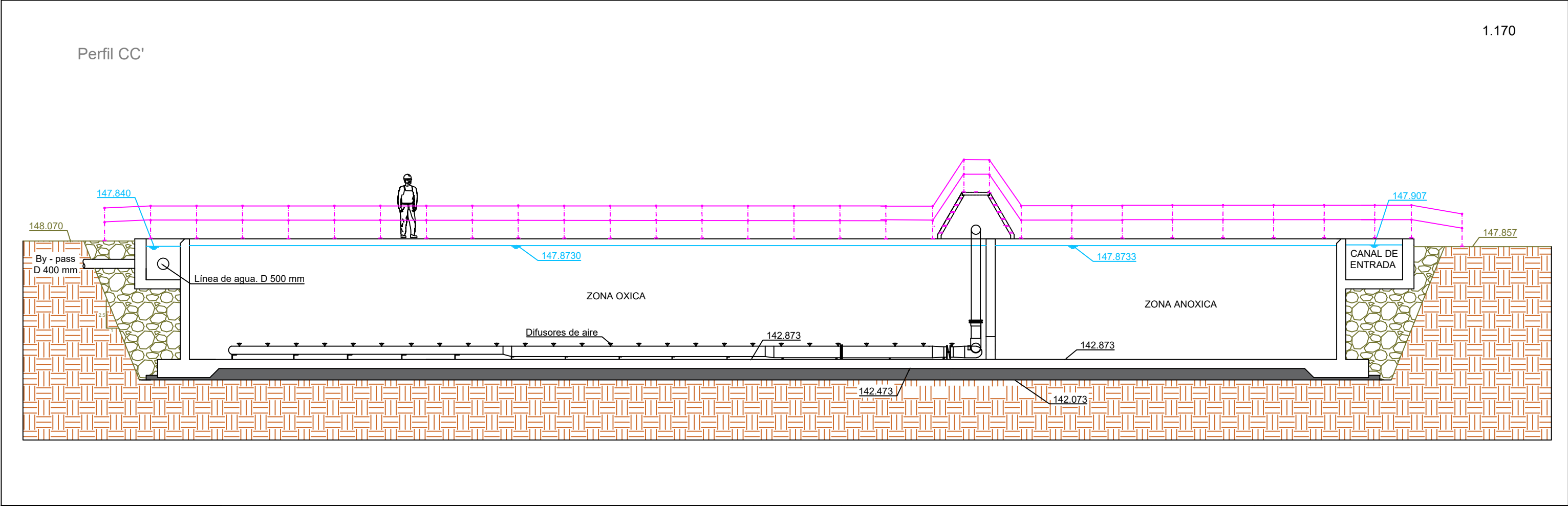
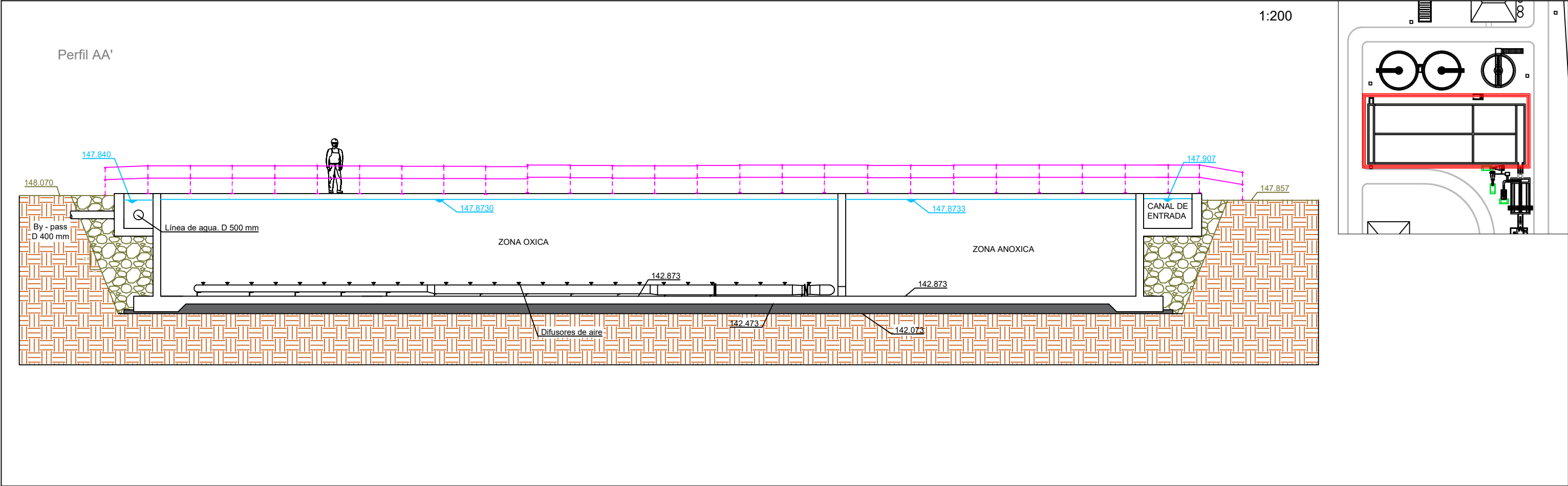
Vista en planta del reactor biológico
y perfil BB'

Nº de plano:

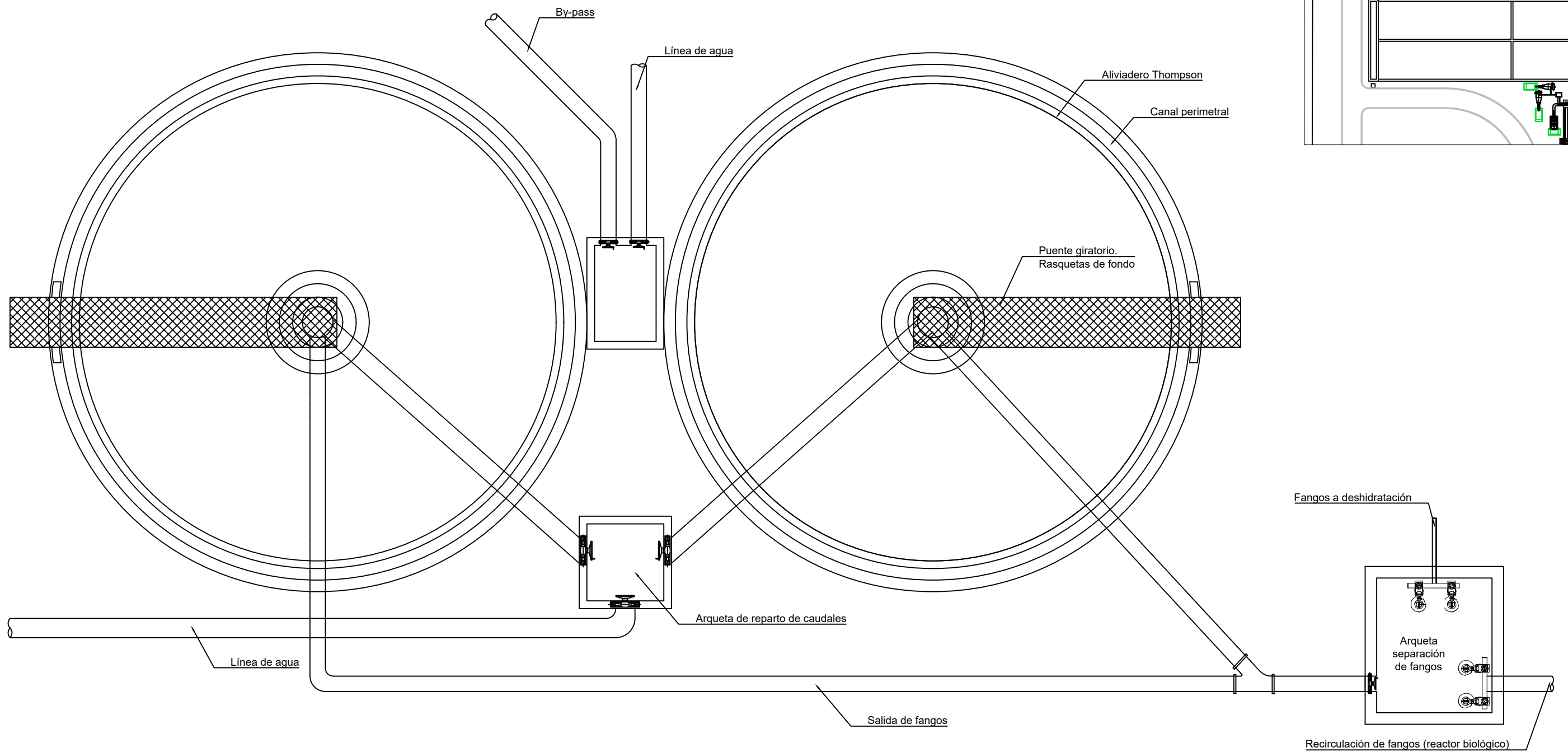
04 - 07



Documentos relacionados:

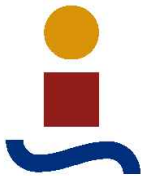
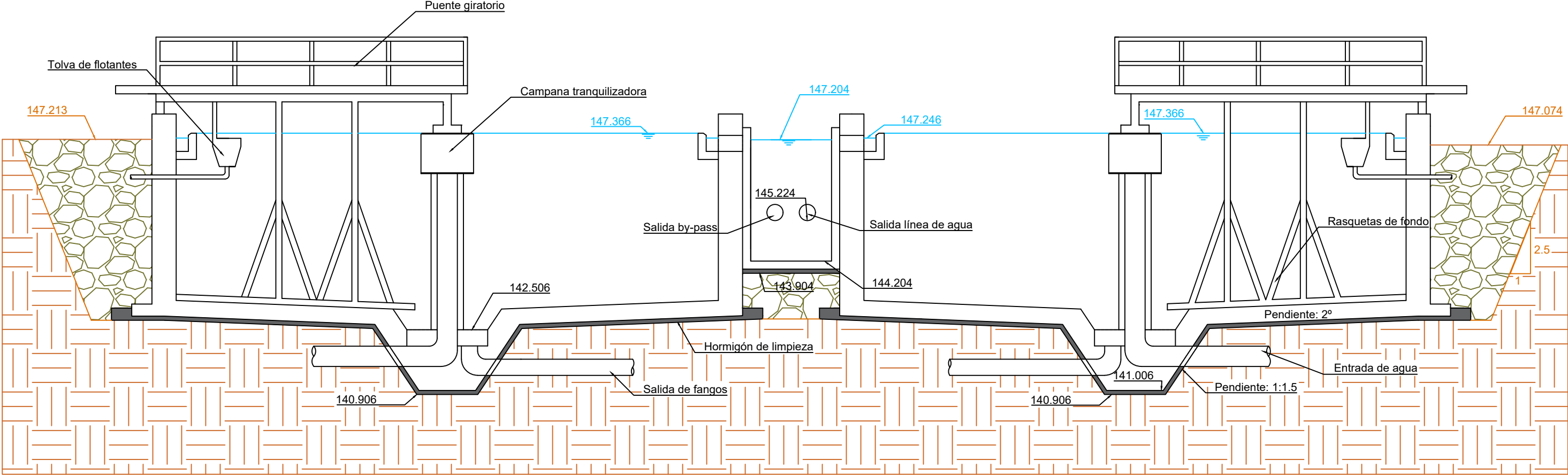
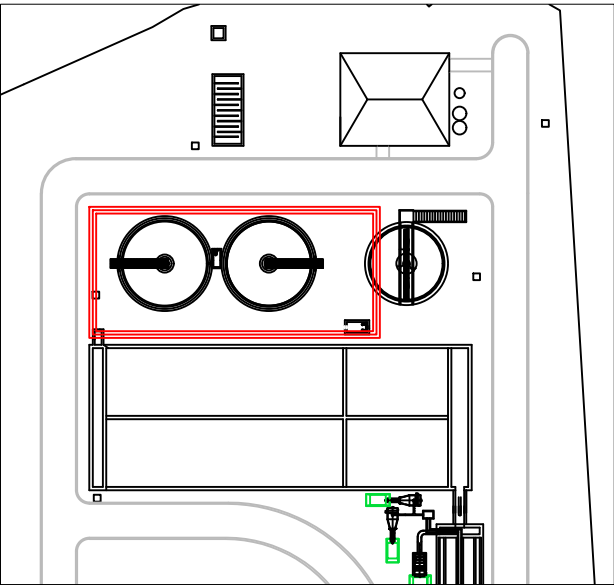
A.06 - Cálculo de procesos
A.07 - Cálculos estructurales
A.08 - Cálculos hidráulicos



		Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA Escuela Técnica Superior de Ingeniería GRADO INGENIERIA CIVIL	TRABAJO DE FIN DE GRADO Proyecto de EDAR	ESCALA Varias	Titulo del plano Perfiles AA' y CC' del reactor biológico	Nº de plano: 04 - 08	Documentos relacionados: A.06 - Cálculo de procesos A.07 - Cálculos estructurales A.08 - Cálculos hidráulicos
--	--	--	---	----------------------	--	-----------------------------	--



		<p>Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA Escuela Técnica Superior de Ingeniería GRADO INGENIERIA CIVIL</p>	<p>TRABAJO DE FIN DE GRADO</p> <p>Proyecto de EDAR</p>	<p>ESCALA</p> <p>1:110</p>	<p>Título del plano</p> <p>Vista en planta de los decantadores secundarios y la arqueta de separación de fangos</p>	<p>Nº de plano:</p> <p>04 - 09</p>	<p>Documentos relacionados:</p> <p>A06 - Cálculo de procesos A07 - Cálculos estructurales A08 - Cálculos hidráulicos A11 - Equipos electromecánicos y de motor</p>
--	---	--	--	----------------------------	---	------------------------------------	--



Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO
Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
GRADO INGENIERIA CIVIL

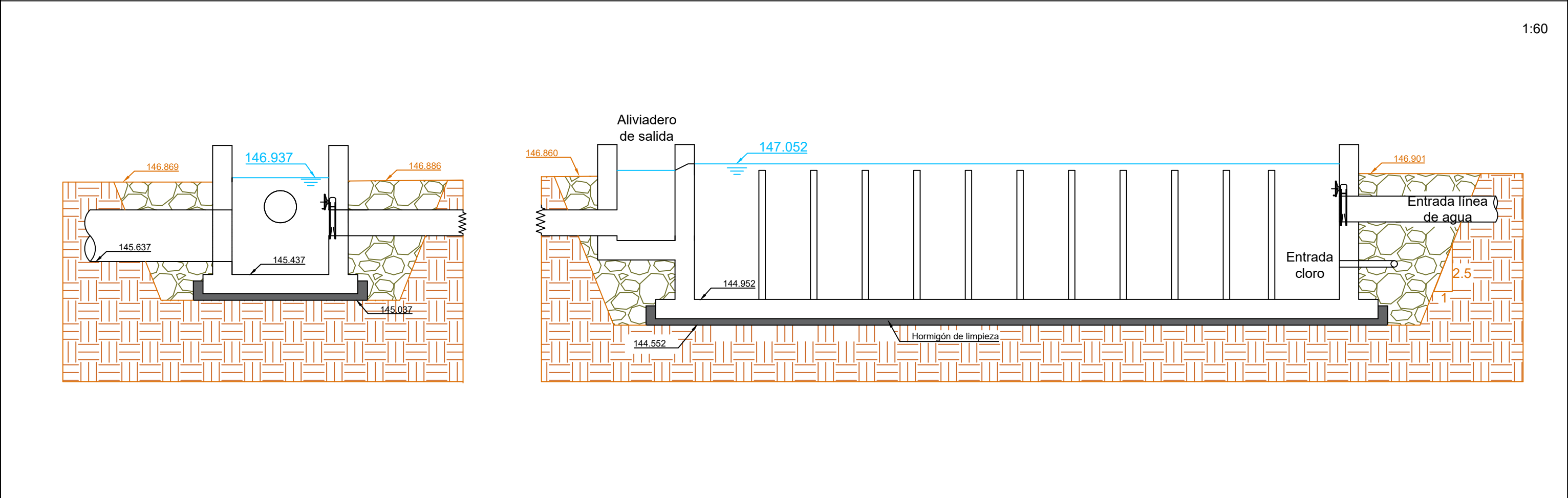
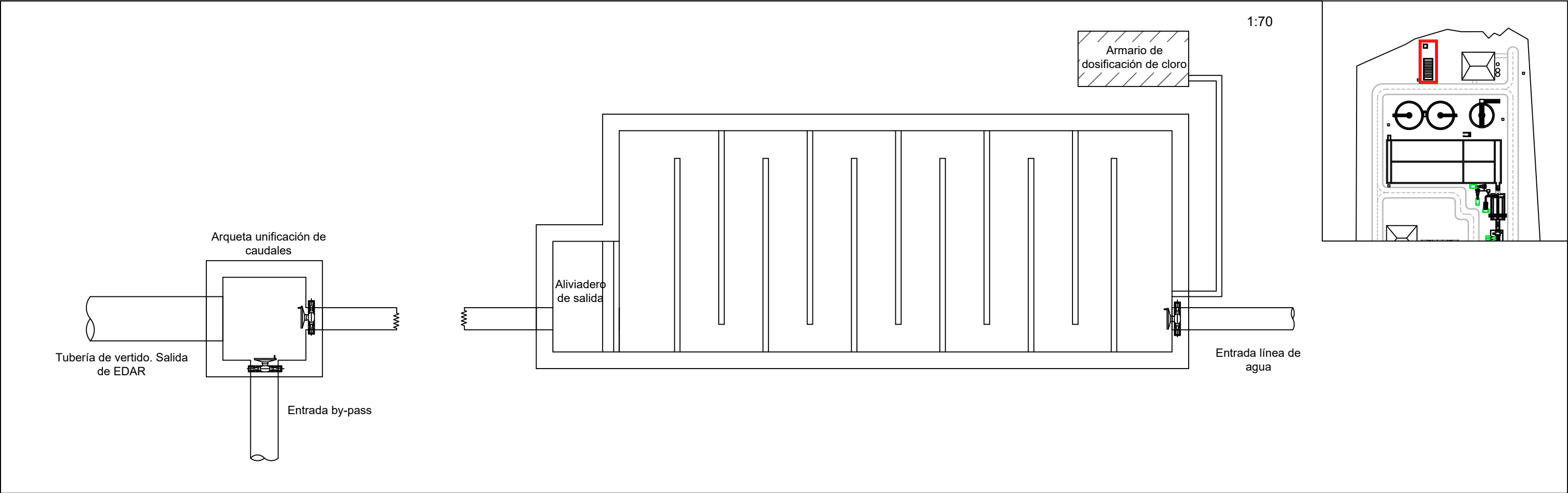
TRABAJO DE FIN DE GRADO
Proyecto de EDAR

ESCALA
1:100

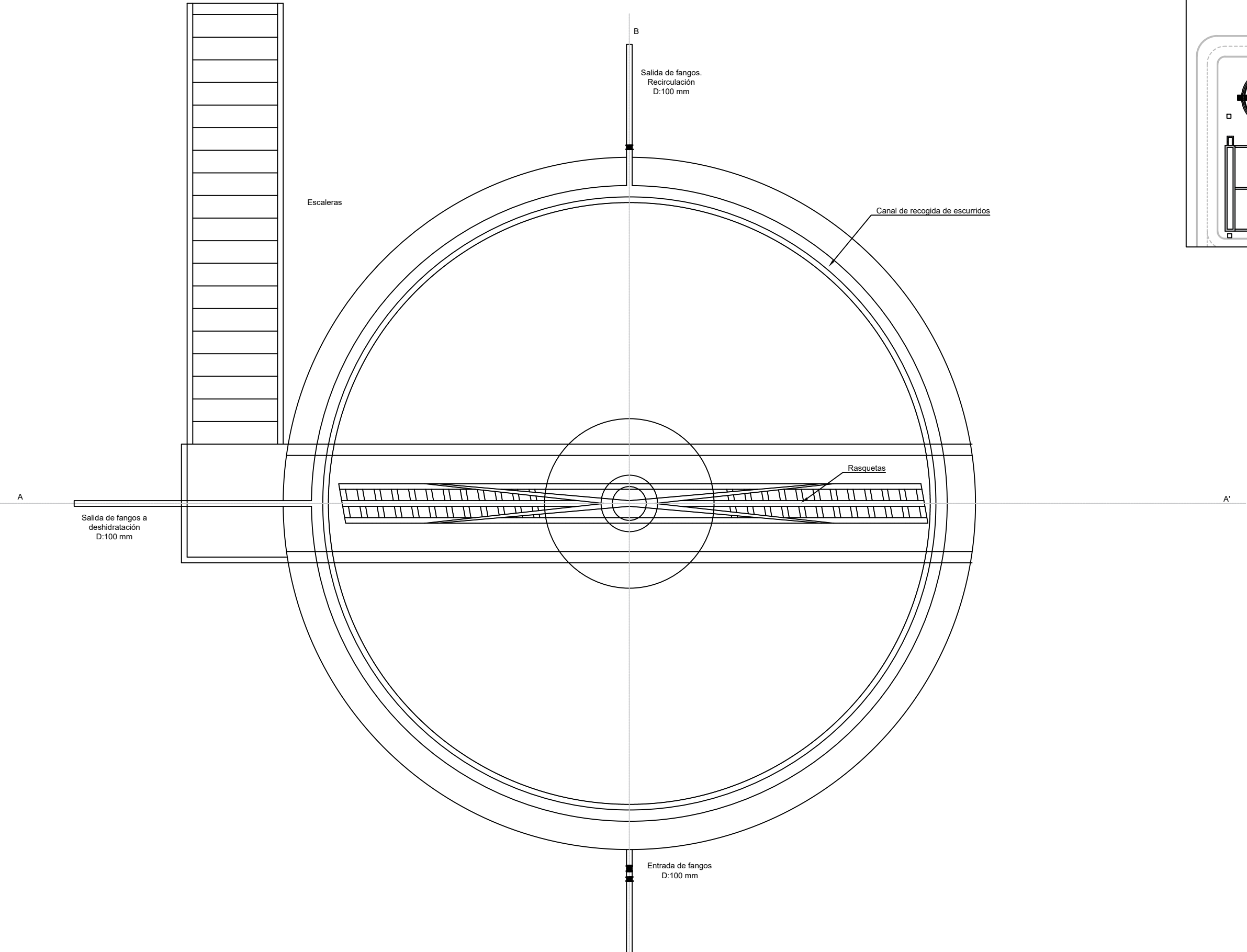
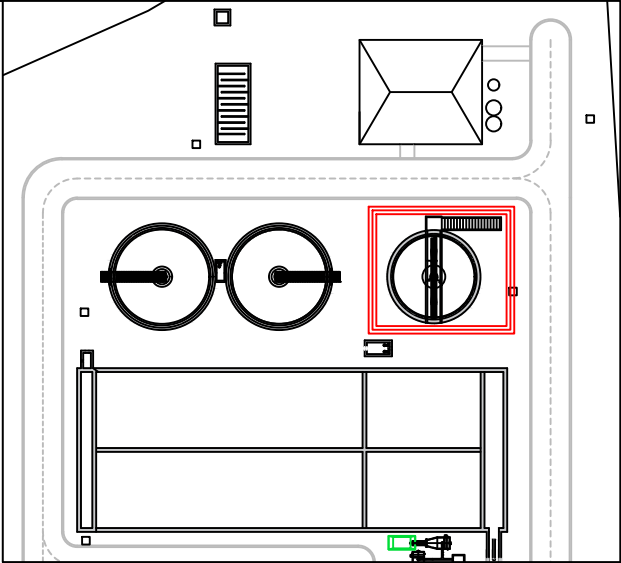
Título del plano
Vista en planta de los decantadores secundarios.


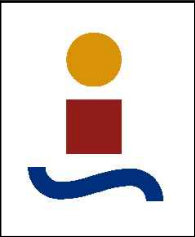
Nº de plano:
04 - 10

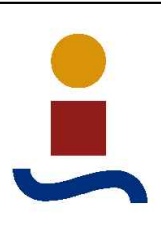
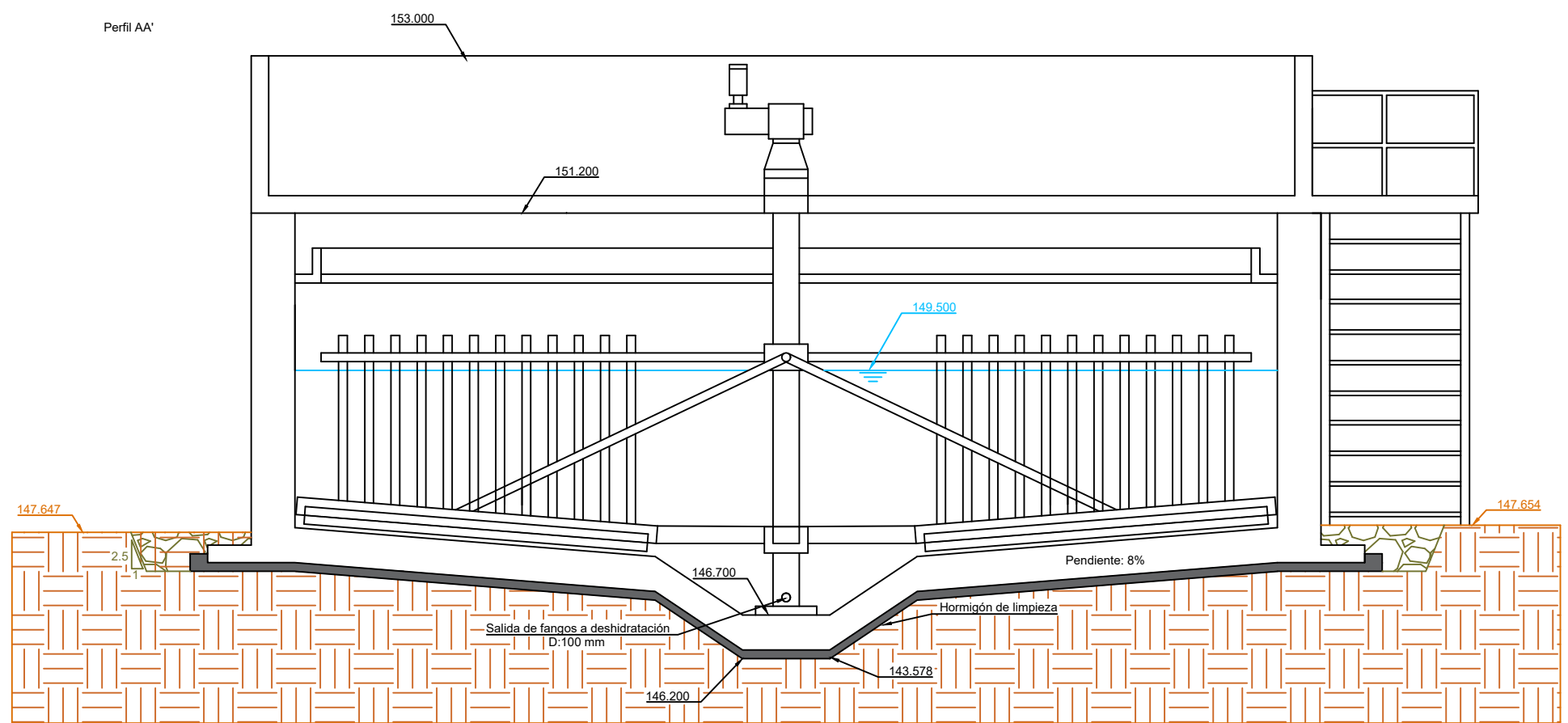
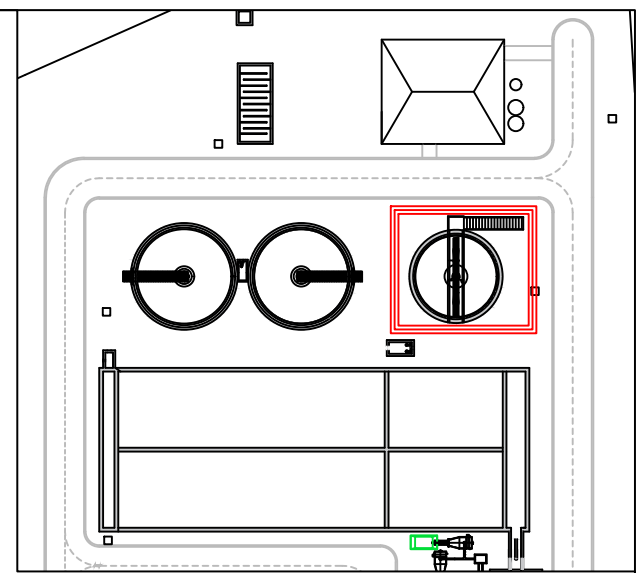
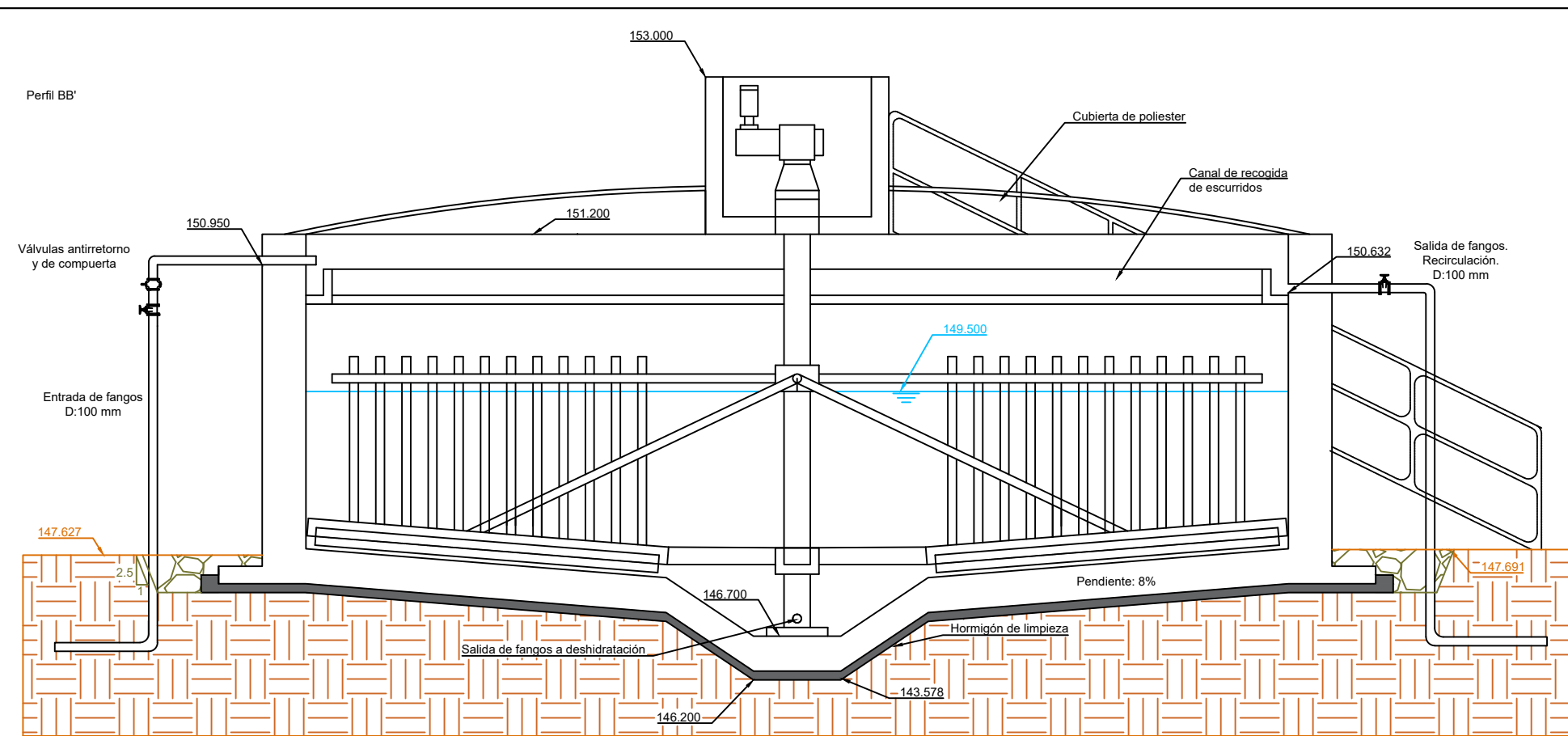
Documentos relacionados:
A06 - Cálculo de procesos
A07 - Cálculos estructurales
A08 - Cálculos hidráulicos
A11 - Equipos electromecánicos y de motor



		<p>Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA Escuela Técnica Superior de Ingeniería GRADO INGENIERIA CIVIL</p>	<p>TRABAJO DE FIN DE GRADO</p> <p>Proyecto de EDAR</p>	<p>ESCALA</p> <p>Varias</p>	<p>Titulo del plano</p> <p>Canal de cloración y arqueta de unificación de caudales. Planta y alzado</p>	<p>Nº de plano:</p> <p>04 - 11</p>	<p>Documentos relacionados:</p> <p>A06 - Cálculos de procesos A07 - Cálculos estructurales A08 - Cálculos hidráulicos</p>
--	---	--	--	-----------------------------	---	------------------------------------	---



		<p>Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA Escuela Técnica Superior de Ingeniería GRADO INGENIERIA CIVIL</p>	<p>TRABAJO DE FIN DE GRADO</p> <p>Proyecto de EDAR</p>	<p>ESCALA</p> <p>1:70</p>	<p>Título del plano</p> <p>Vista en planta del espesador de fangos</p>	<p>Nº de plano:</p> <p>04 - 12</p>	<p>Documentos relacionados:</p> <p>A06 - Cálculos de procesos A07 - Cálculos estructurales A08 - Cálculos hidráulicos A10 - Equipos electromecánicos y de motor</p>
--	---	--	--	---------------------------	--	------------------------------------	---



Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO
Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
GRADO INGENIERIA CIVIL

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de EDAR

ESCALA

1:70

Título del plano

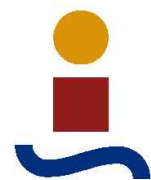
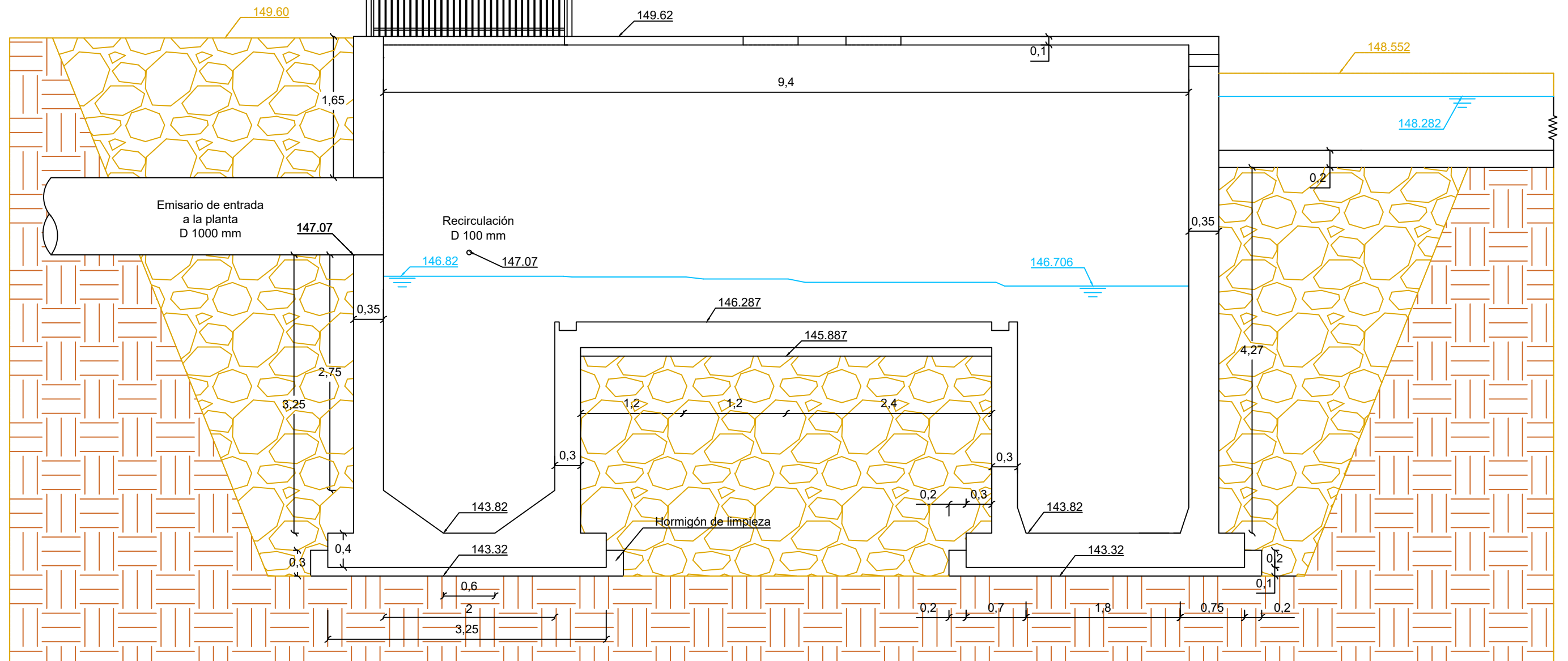
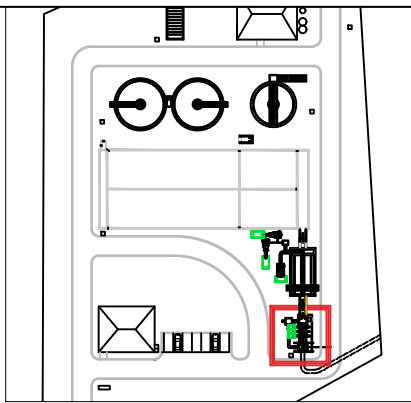
Vista de los perfiles AA' y BB' del espesor de fangos.

Nº de plano:

04 - 13

Documentos relacionados:
A06 - Cálculos de procesos
A07 - Cálculos estructurales
A08 - Cálculos hidráulicos
A10 - Equipos electromecánicos y de motor

Perfil BB'



Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO
Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
GRADO INGENIERIA CIVIL

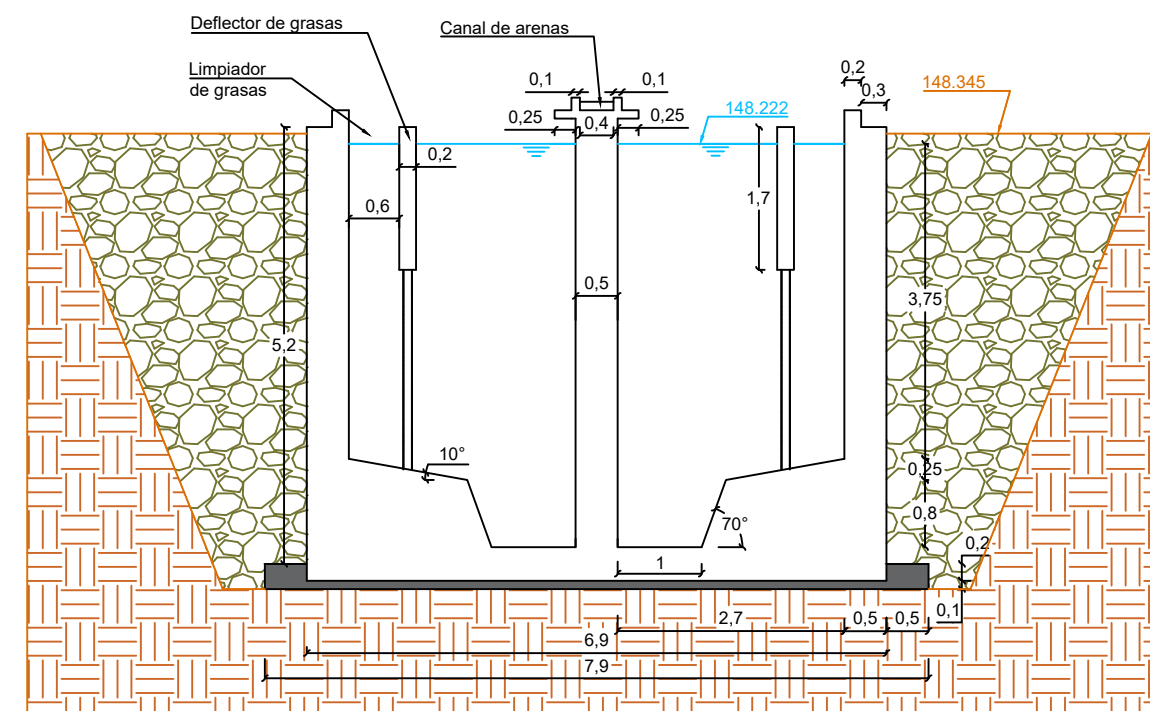
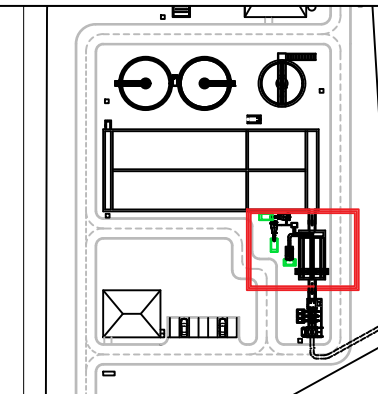
TRABAJO DE FIN DE GRADO
Proyecto de EDAR

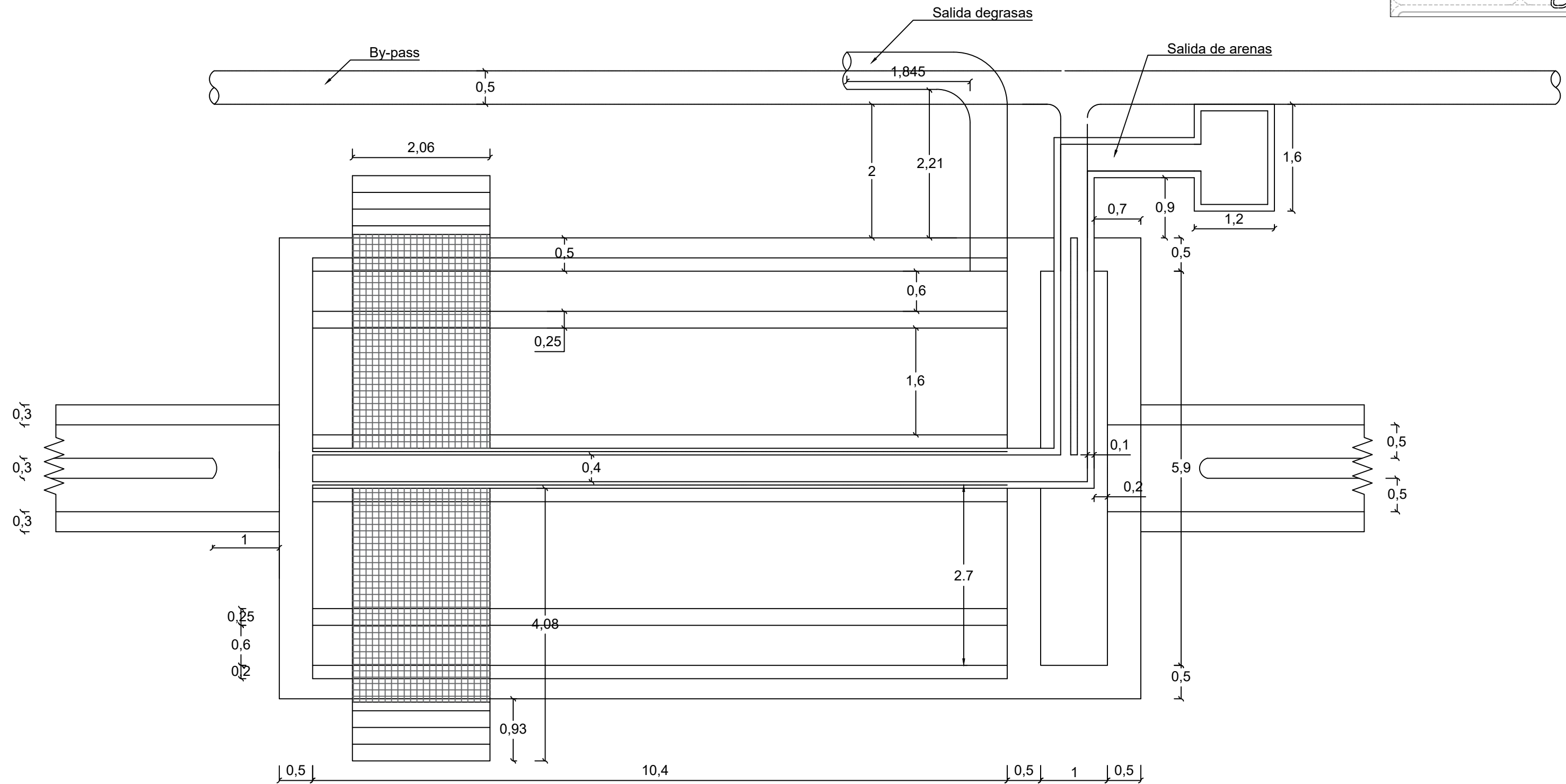
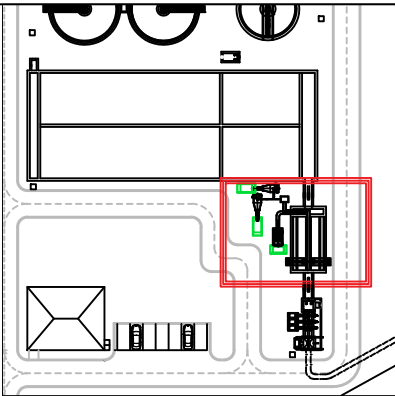
ESCALA
1:50

Titulo del plano
Obra civil. Vista del perfil BB' del pozo de
gruesos, el sistema de desbaste y el bombeo
de cabecera.

Nº de plano:
05 - 03

Documentos relacionados:
A06 - Cálculos de procesos
A07 - Cálculos estructurales
A08 - Cálculos hidráulicos
A10 - Equipos electromecánicos y de motor





Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO
Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
GRADO INGENIERIA CIVIL

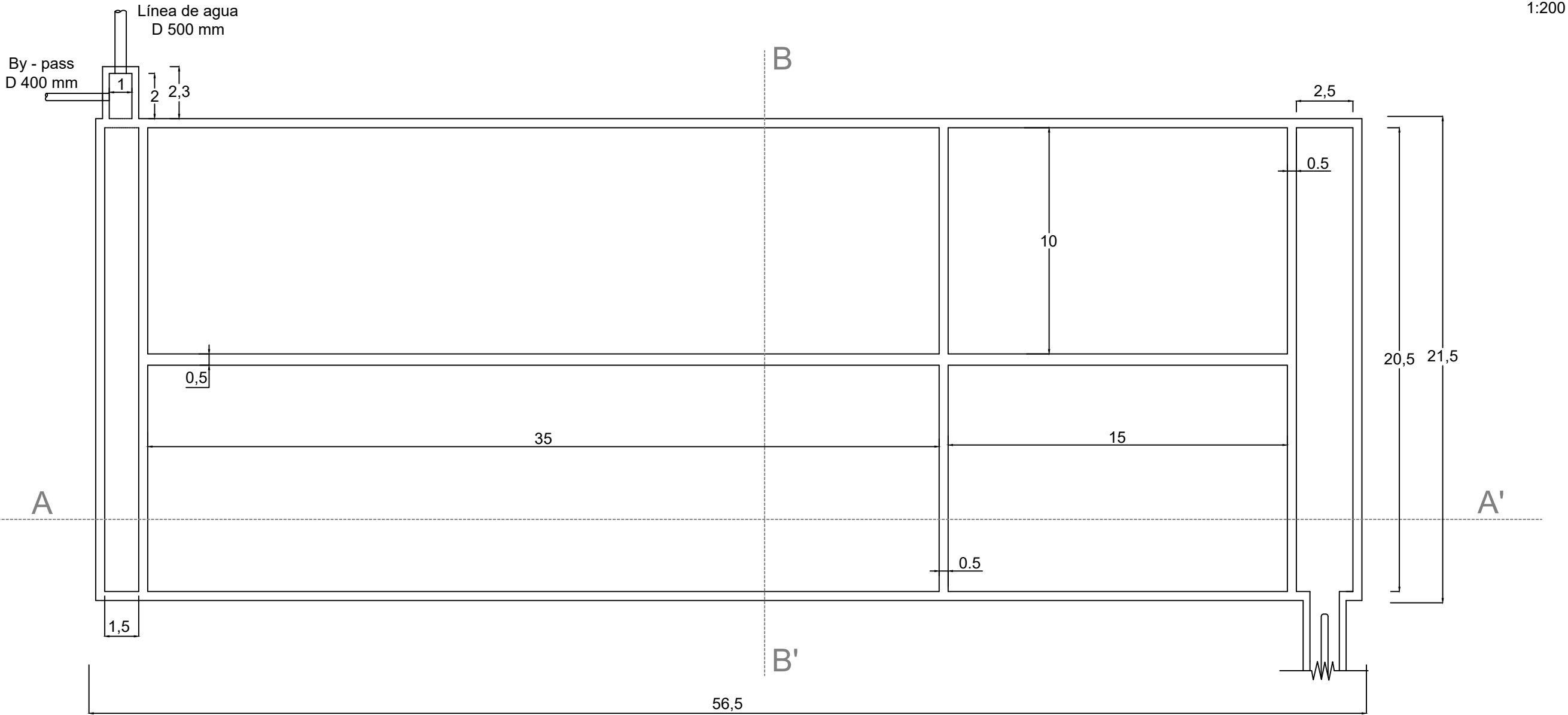
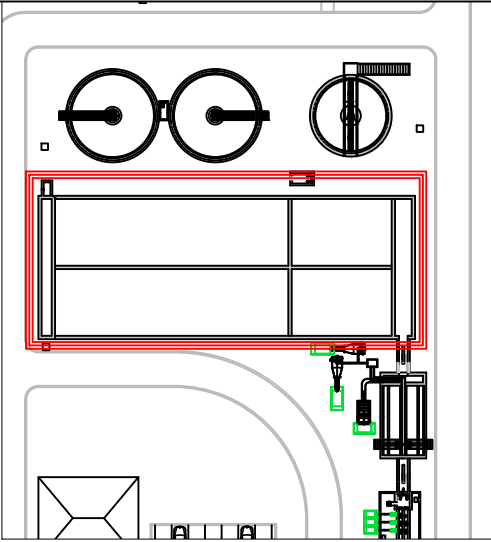
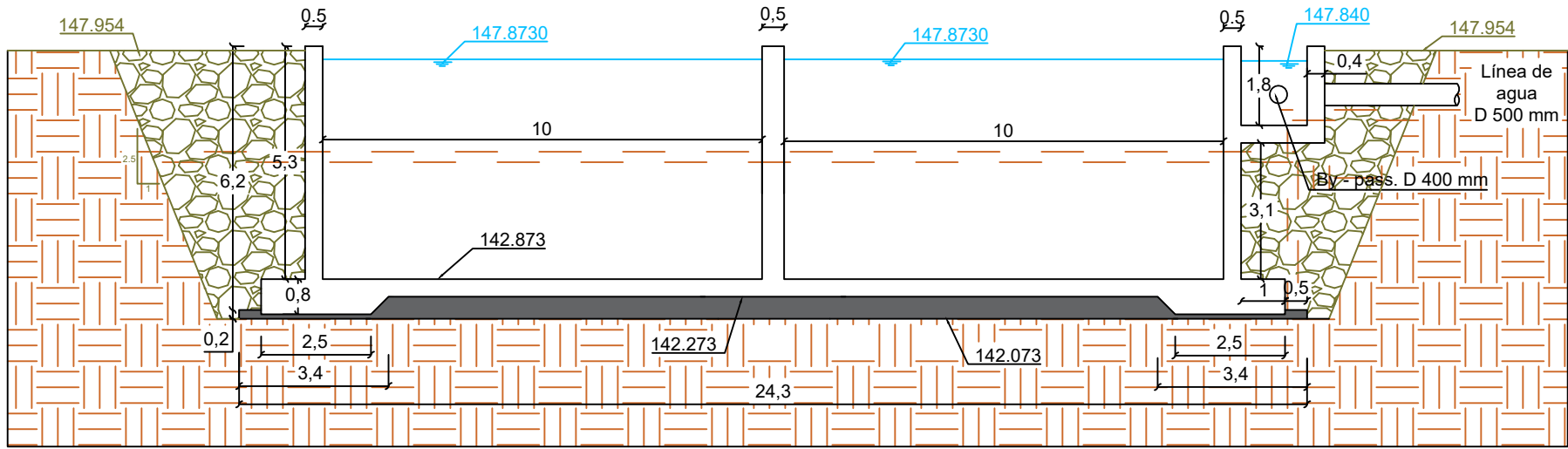
TRABAJO DE FIN DE GRADO
Proyecto de EDAR

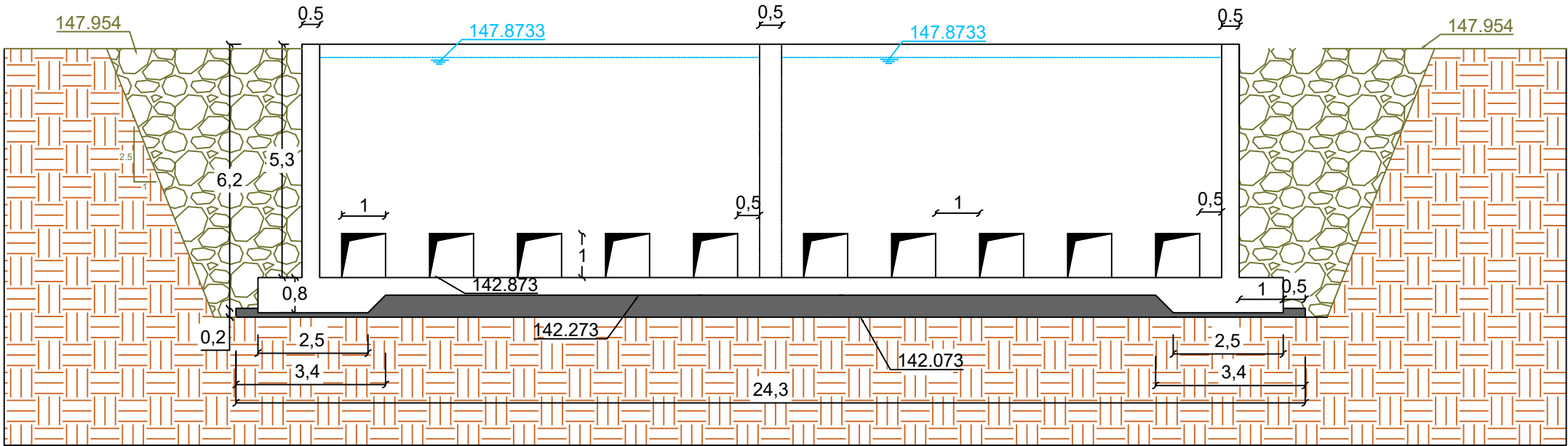
ESCALA
1:75

Título del plano
Obra civil .Vista del alzado del
desarenador

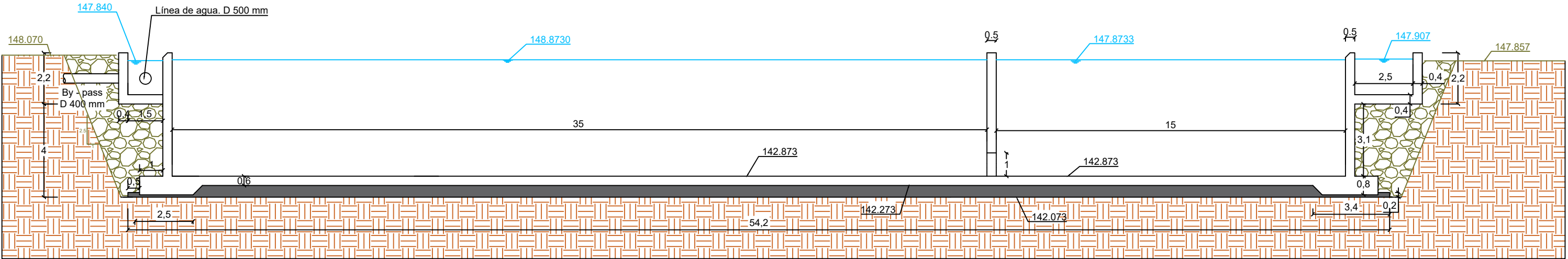
Nº de plano:
05 - 05

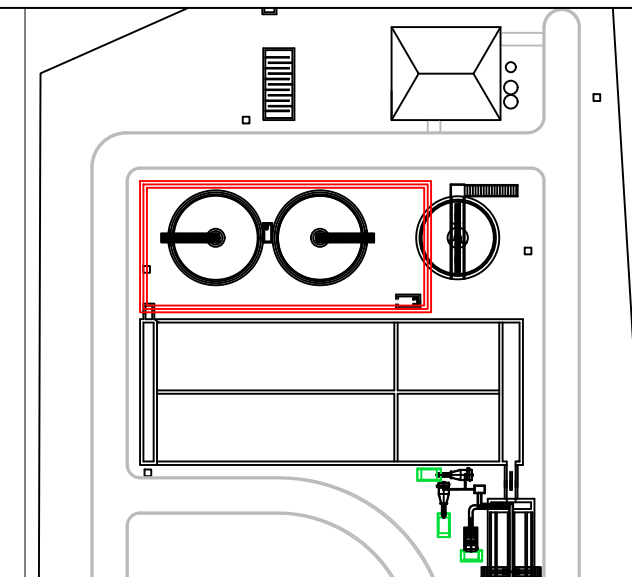
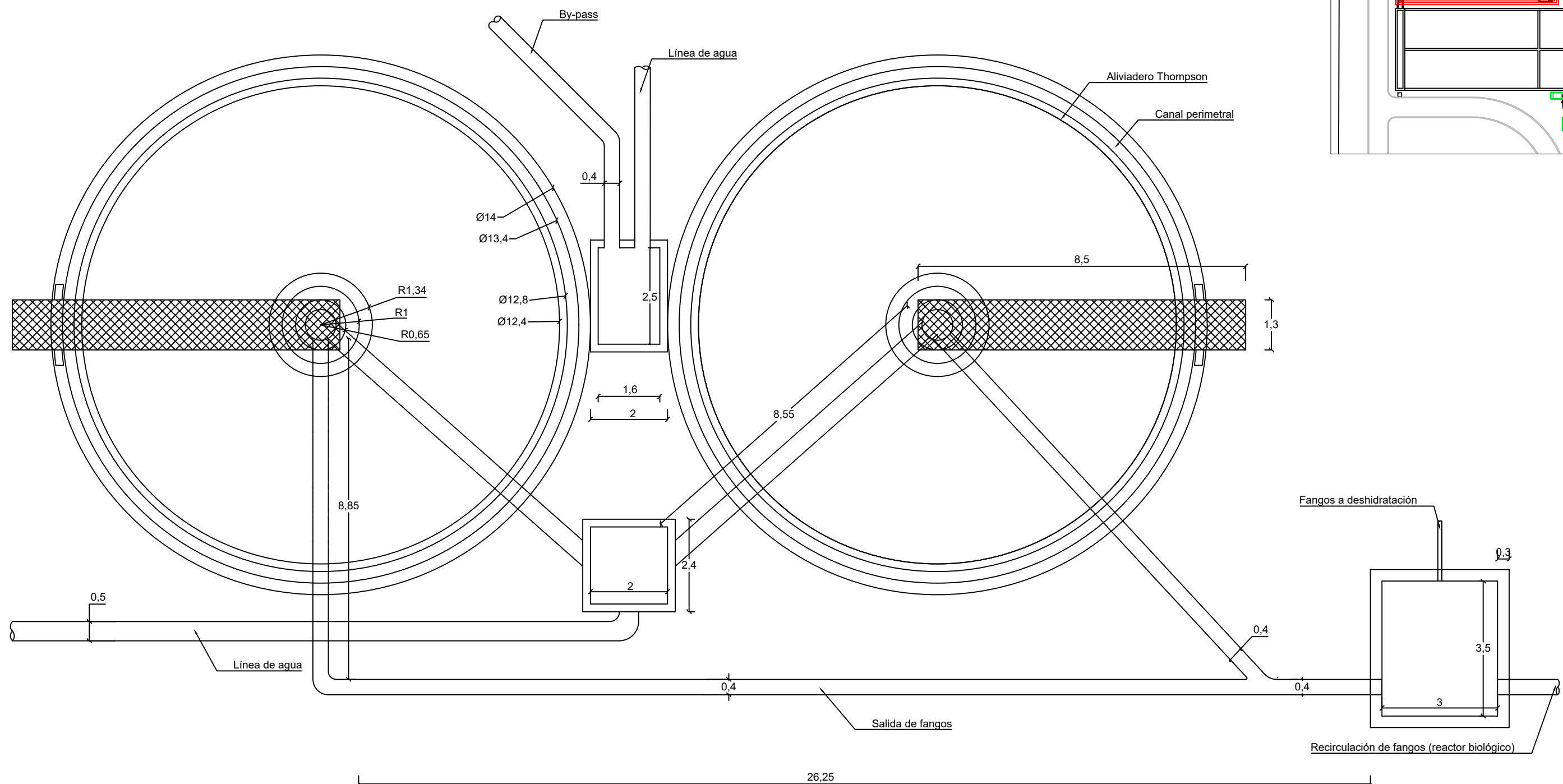
Documentos relacionados:
A.06 - Cálculo de procesos
A.07 - Cálculos estructurales
A.08 - Cálculos hidráulicos
A.10 - Equipos electromecánicos y de motor


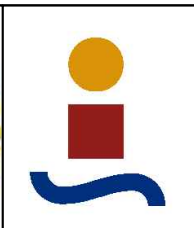


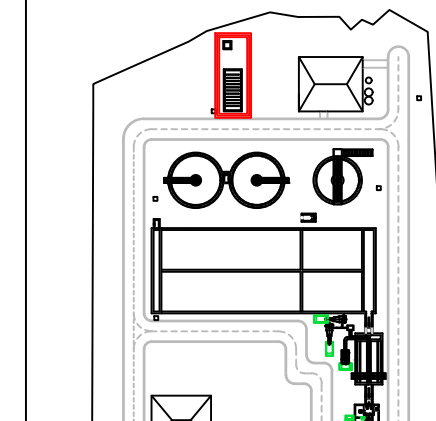
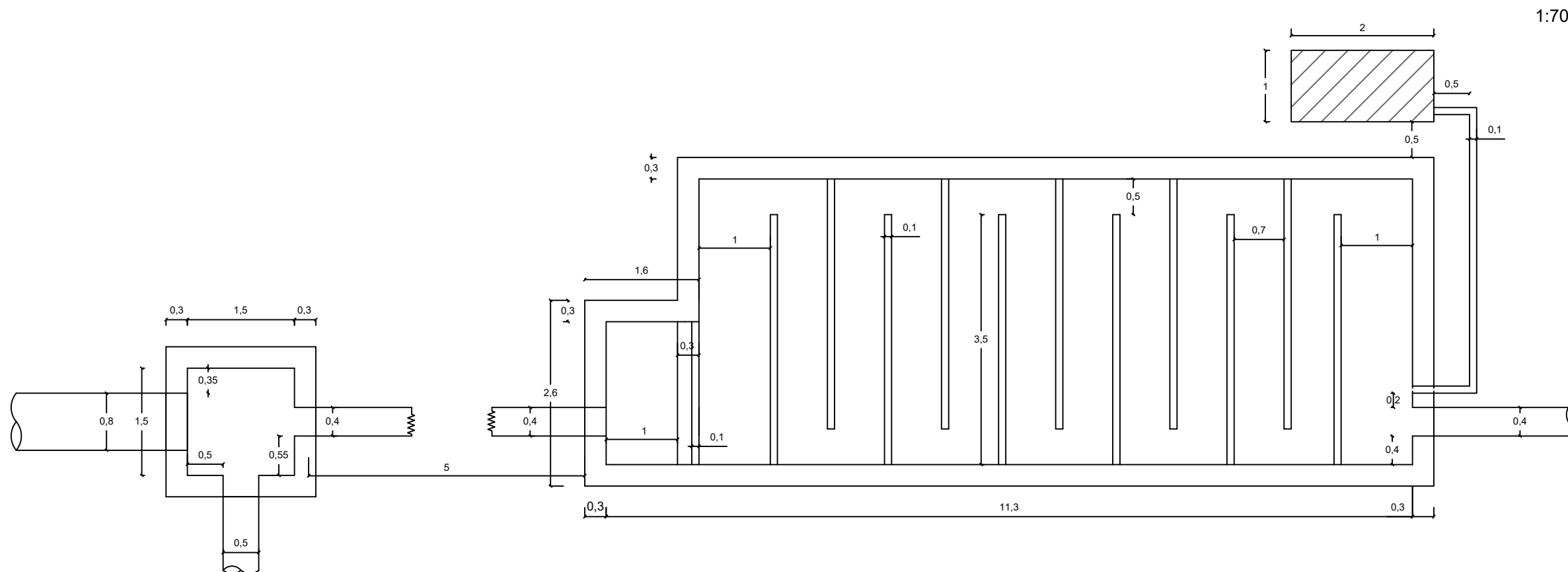


Perfil AA'

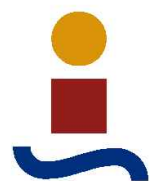
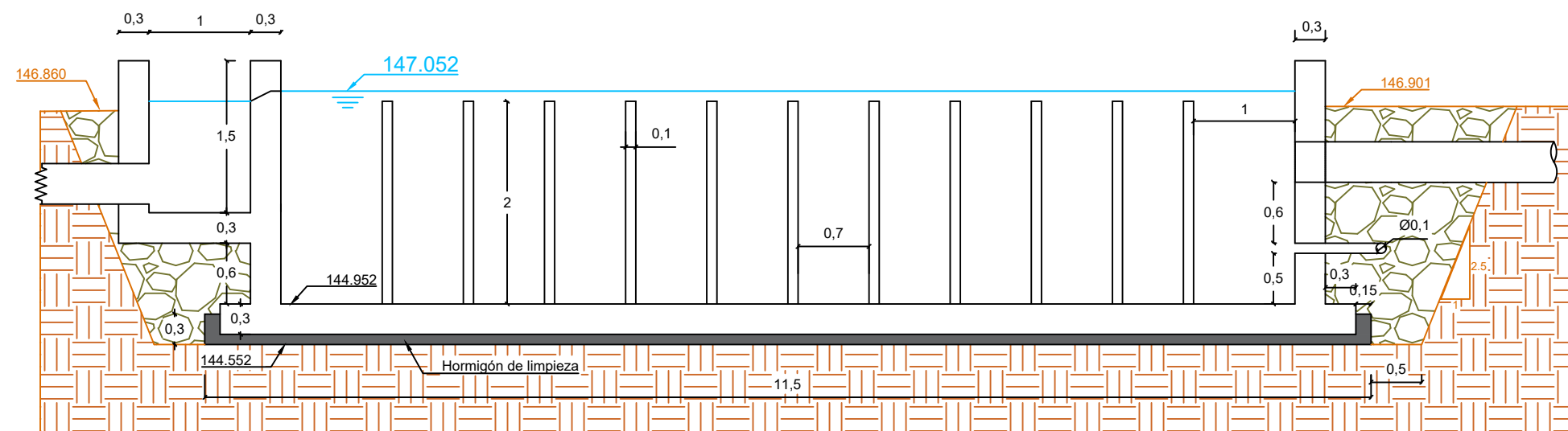
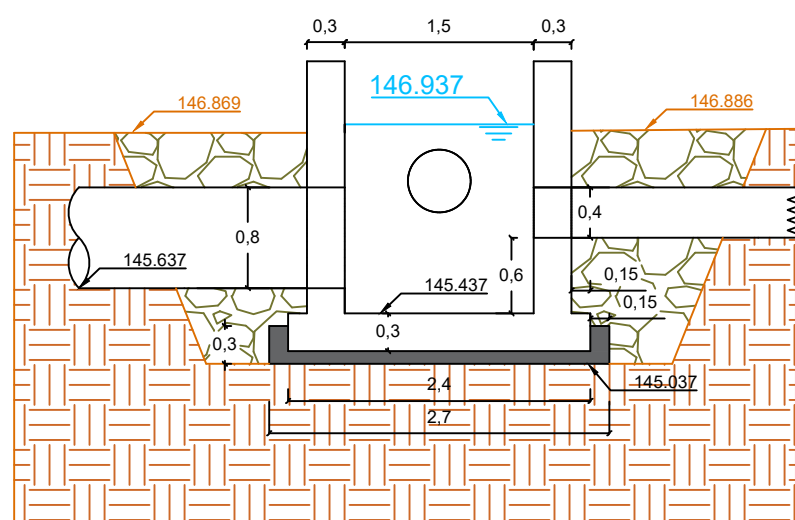




		<p>Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA Escuela Técnica Superior de Ingeniería GRADO INGENIERIA CIVIL</p>	<p>TRABAJO DE FIN DE GRADO</p> <p>Proyecto de EDAR</p>	<p>ESCALA</p> <p>1:110</p>	<p>Título del plano</p> <p>Obra civil. Vista en planta de los decantadores secundarios y la arqueta de separación de fangos</p>	<p>Nº de plano:</p> <p>05 - 08</p>	<p>Documentos relacionados:</p> <p>A06 - Cálculo de procesos A07 - Cálculos estructurales A08 - Cálculos hidráulicos A11 - Equipos electromecánicos y de motor</p>
--	---	--	--	----------------------------	---	------------------------------------	--



1:60



Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO
Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
GRADO INGENIERIA CIVIL

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de EDAR

ESCALA

Varias

Título del plano

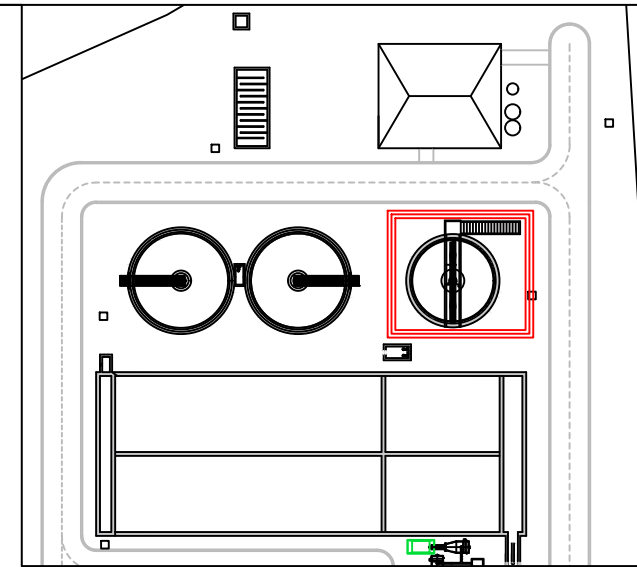
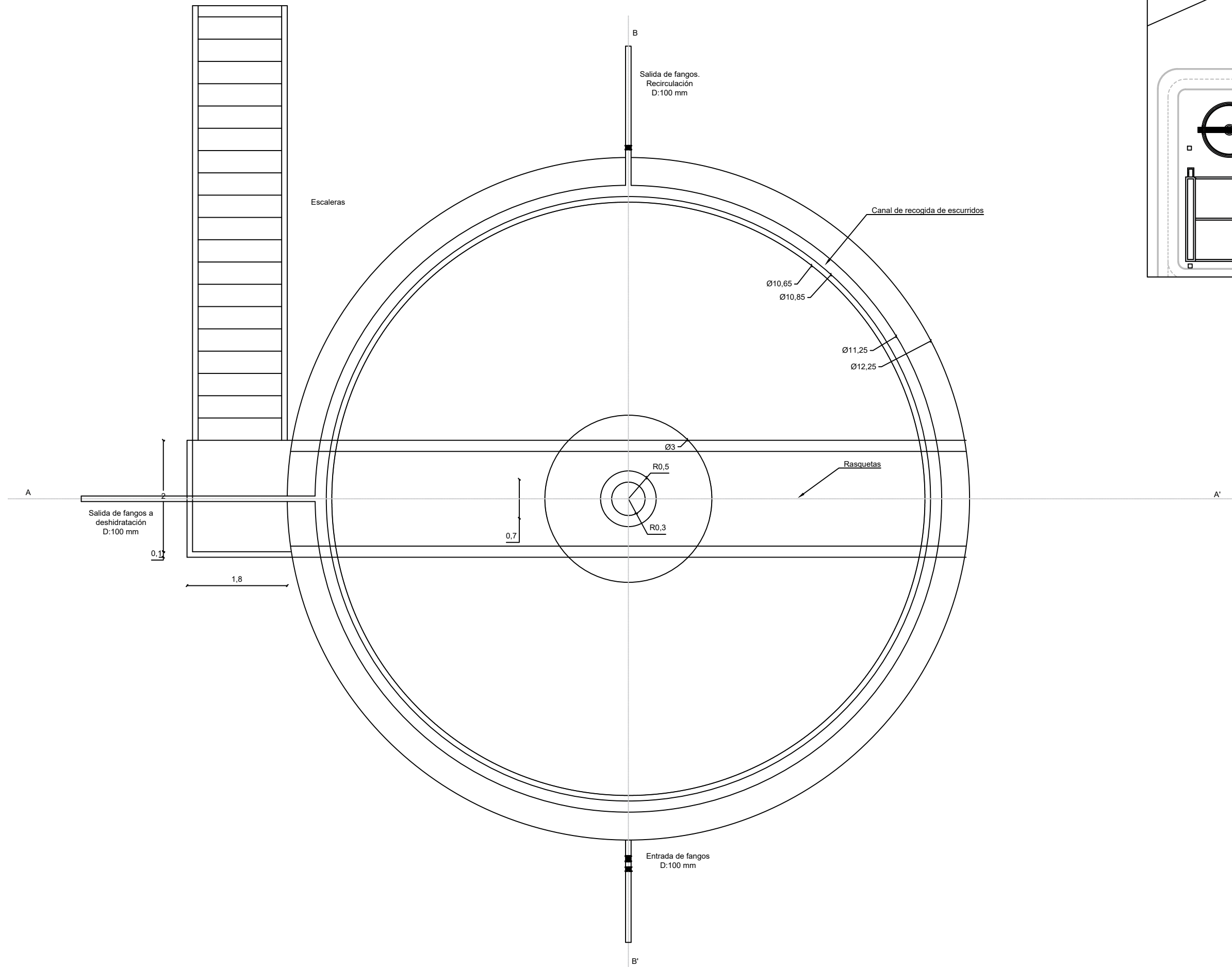
Obra civil. Canal de cloración y arqueta de
unificación de caudales. Planta y alzado



Nº de plano:

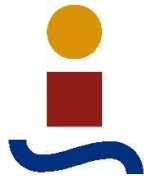
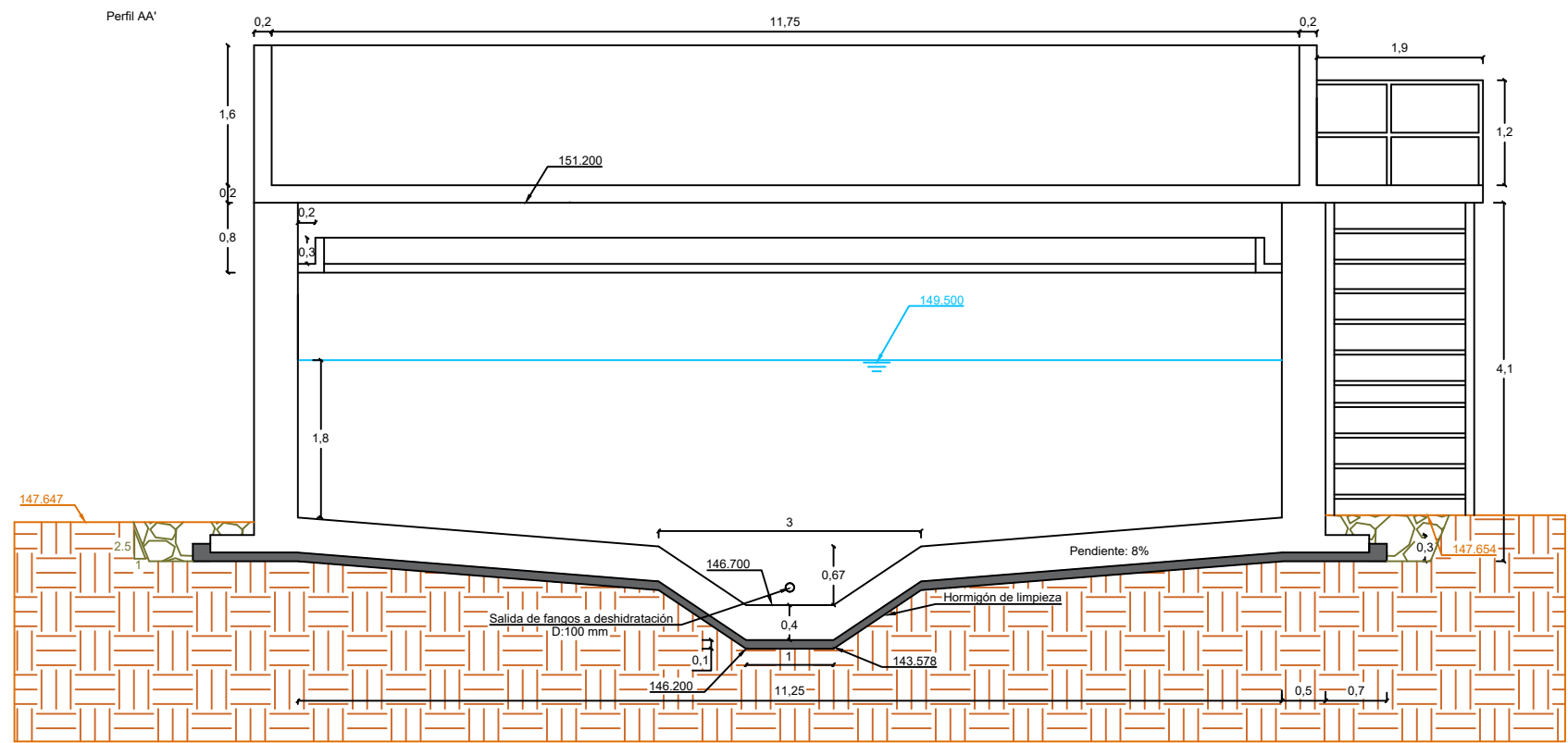
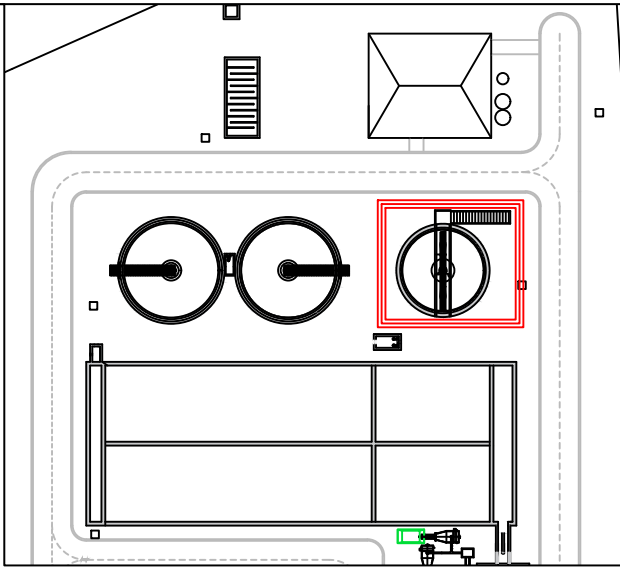
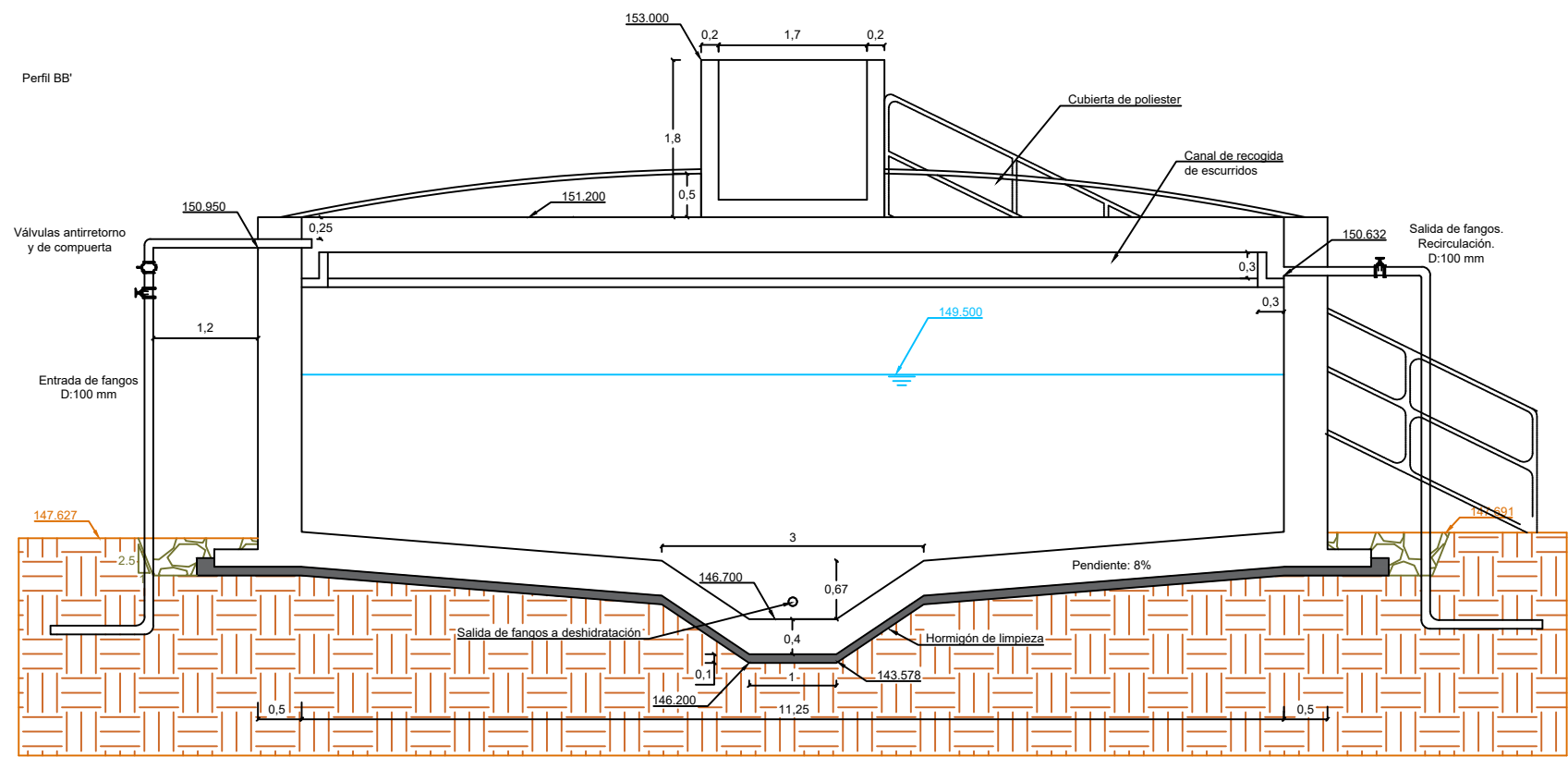
05 - 10

Documentos relacionados:

A06 - Cálculos de procesos
A07 - Cálculos estructurales
A08 - Cálculos hidráulicos



		Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA Escuela Técnica Superior de Ingeniería GRADO INGENIERIA CIVIL	TRABAJO DE FIN DE GRADO Proyecto de EDAR	ESCALA 1:70	Título del plano Obra civil. Vista en planta del espesador de fangos	Nº de plano: 05 - 11	Documentos relacionados: A06 - Cálculos de procesos A07 - Cálculos estructurales A08 - Cálculos hidráulicos A10 - Equipos electromecánicos y de motor
--	---	--	---	--------------------	---	-----------------------------	---



Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO
Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
GRADO INGENIERIA CIVIL

TRABAJO DE FIN DE GRADO
Proyecto de EDAR

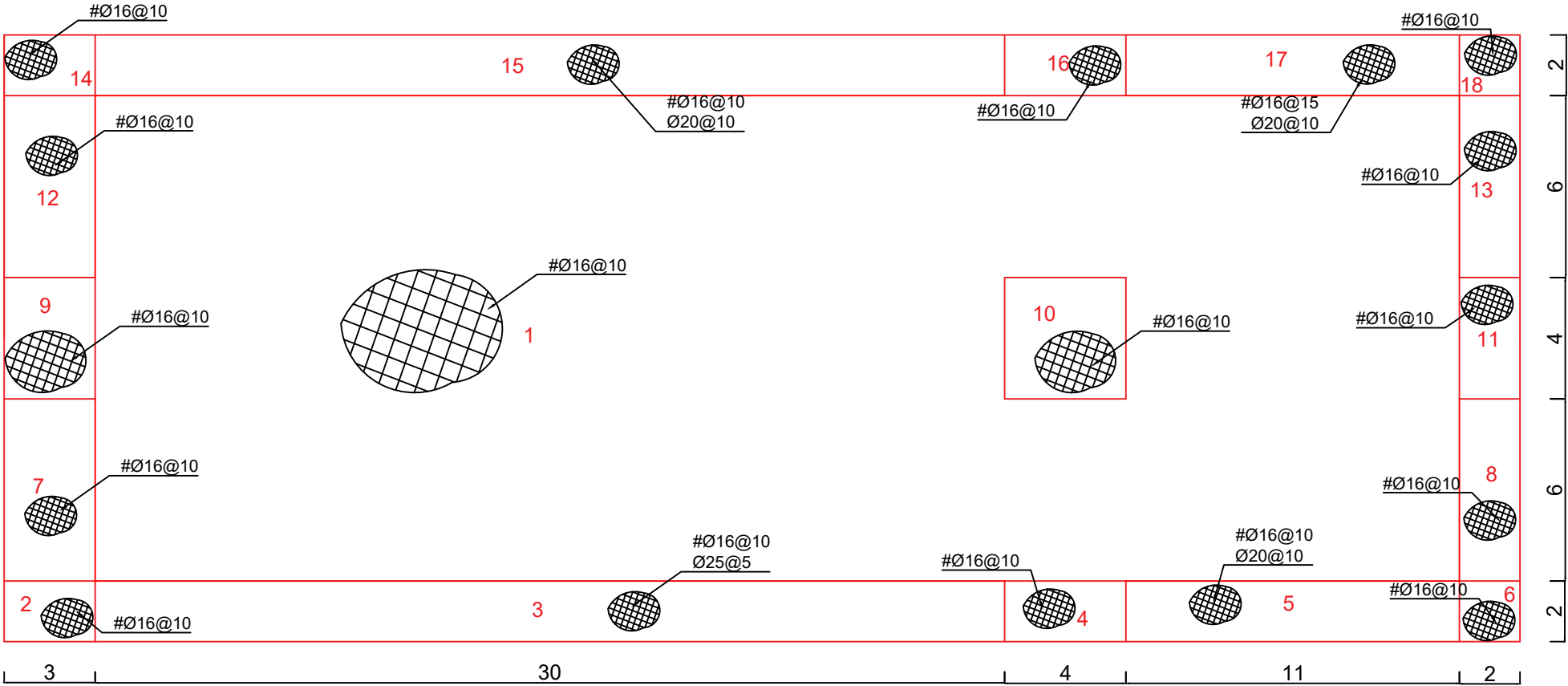
ESCALA
1:70

Título del plano
Obra civil. Vista de los perfiles AA' y BB' del
espesador de fangos.

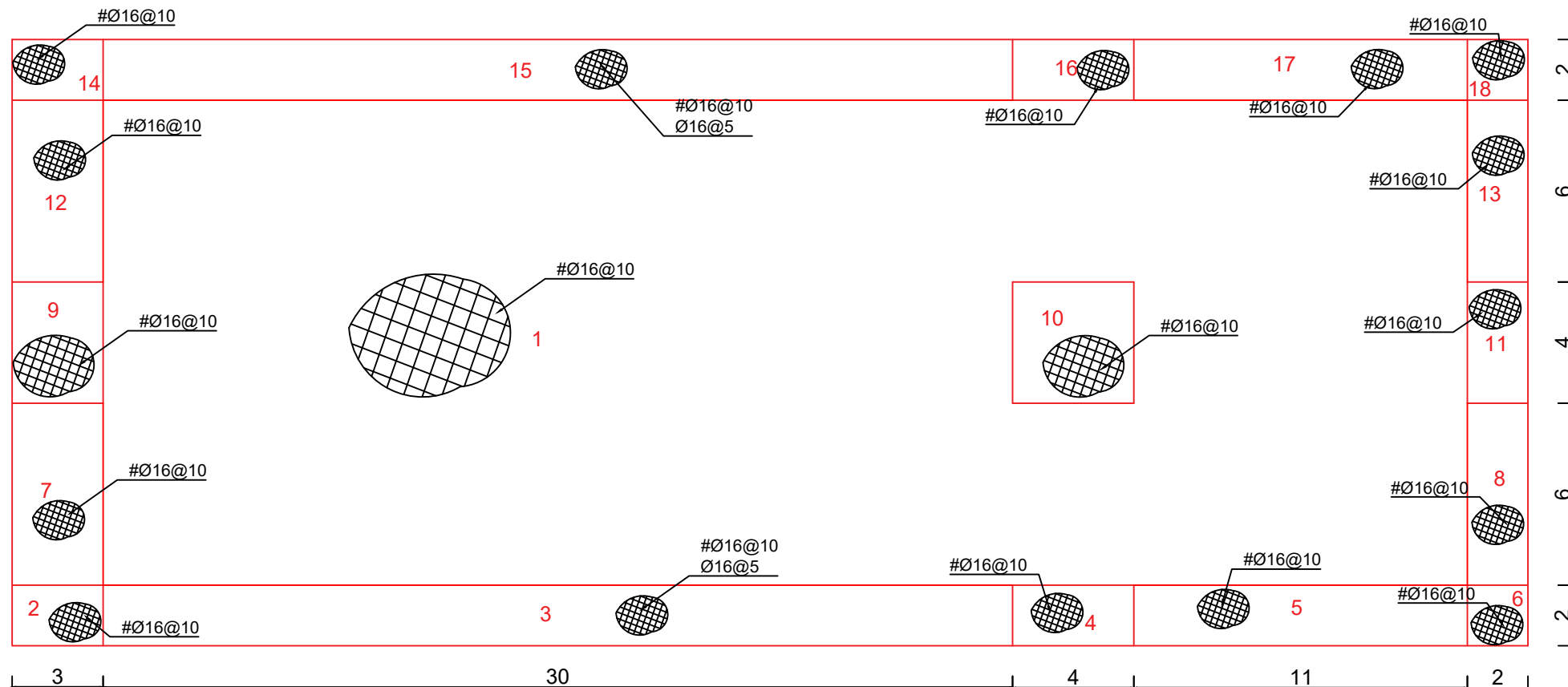
Nº de plano:
05 - 12

Documentos relacionados:
A06 - Cálculos de procesos
A07 - Cálculos estructurales
A08 - Cálculos hidráulicos
A10 - Equipos electromecánicos y de motor

LOSA. ARMADO SUPERIOR

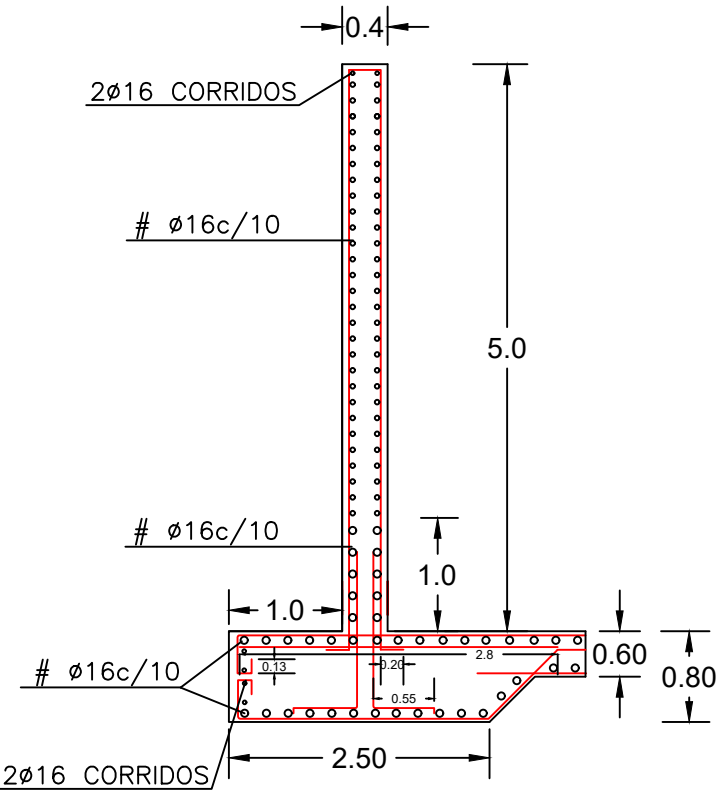


LOSA. ARMADO INFERIOR



Sin escala

ARMADO INTERSECCIÓN MURO EXTERIOR (SECCIONES 1 Y 7) CON LOSA (SECCIÓN 2)

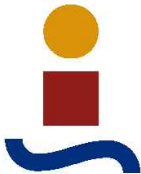


CUADRO DE CONTROL

MATERIAL	ELEMENTOS	DESIGNACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD
Hormigones	Losas y zapatas	Ha-30/B/40/IV+Qa	Estadístico	Yc = 1.5
Acero	Armadura	B-500-S	Normal	Ys = 1.15
Ejecución	Losas y zapatas		Intenso	Yg = 1.35 Yq=Yg = 1.50

DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES

ELEMENTOS	TIPO	MÁXIMA RELACIÓN AGUA/CEMENTO	CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO
Estribos y zapatas	Ha-30/B/40/IV+Qa	0.6	275 kg/m3



Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO
Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
GRADO INGENIERIA CIVIL

TRABAJO DE FIN DE GRADO
Proyecto de EDAR

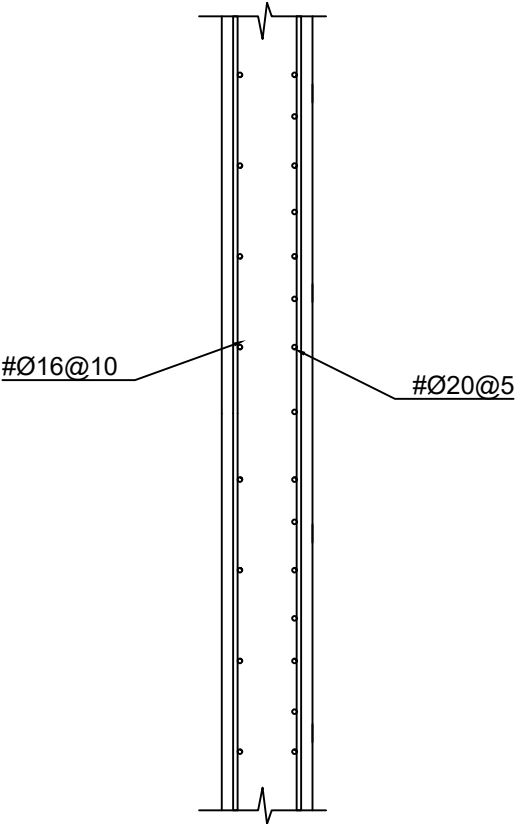
ESCALA
1:200

Titulo del plano
Armado inferior y superior de la losa, según zona de armado. Detalle de intersección muro-losa.

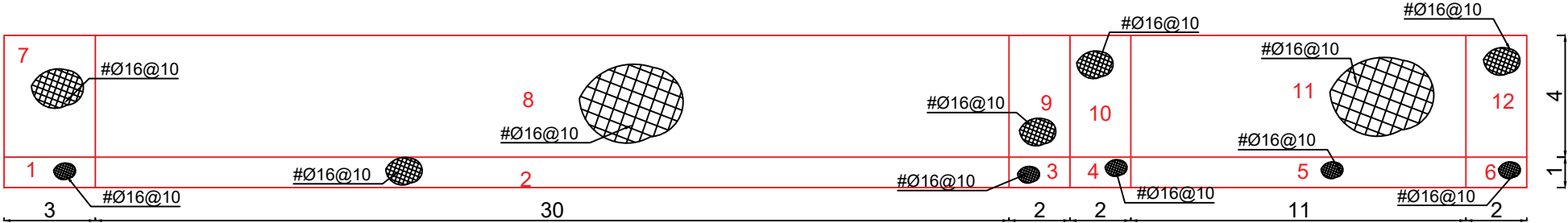
Nº de plano:
06 - 01

Documentos relacionados:
A.07 - Cálculos estructurales

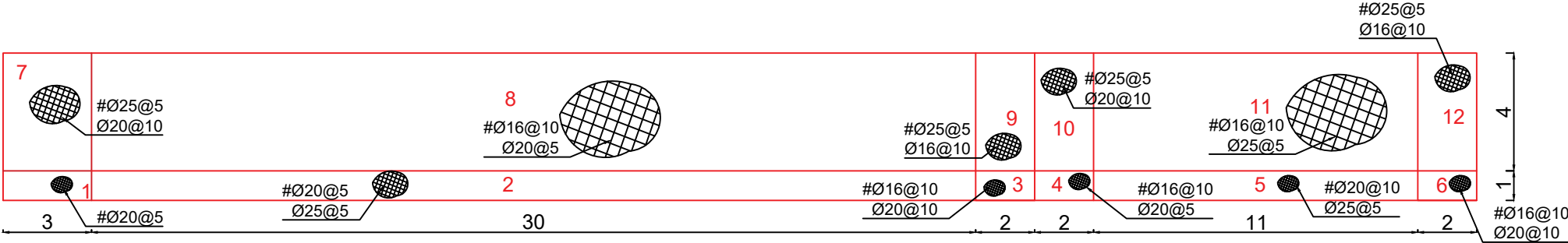
CORTE TRANSVERSAL
DEL MURO
LONGITUDINAL INTERIOR
(SECCIÓN 1)



MURO INT. ARMADO SUPERIOR



MURO INT. ARMADO INFERIOR



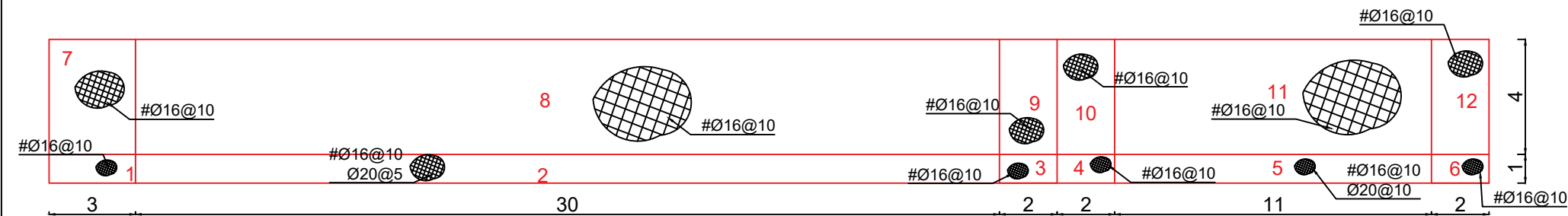
CUADRO DE CONTROL

MATERIAL	ELEMENTOS	DESIGNACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD
Hormigones	Losas y zapatas	Ha-30/B/40/IV+Qa	Estadístico	Yc = 1.5
Acero	Armadura	B-500-S	Normal	Ys = 1.15
Ejecución	Losas y zapatas		Intenso	Yg = 1.35 Yq=Yg = 1.50

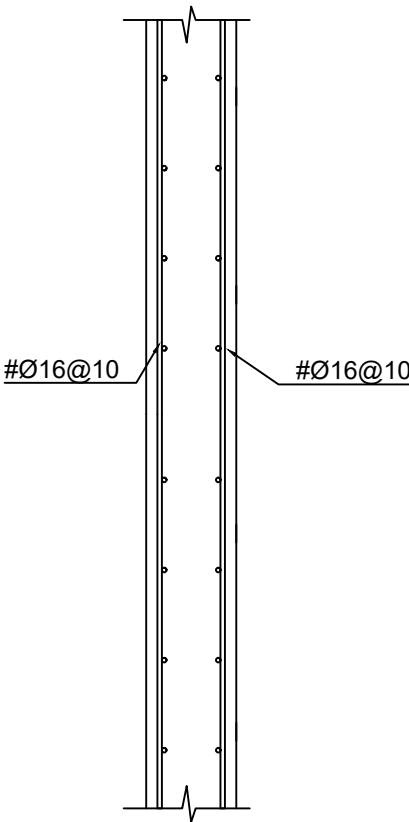
DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES

ELEMENTOS	TIPO	MÁXIMA RELACIÓN AGUA/CEMENTO	CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO
Estribos y zapatas	Ha-30/B/40/IV+Qa	0.6	275 kg/m3

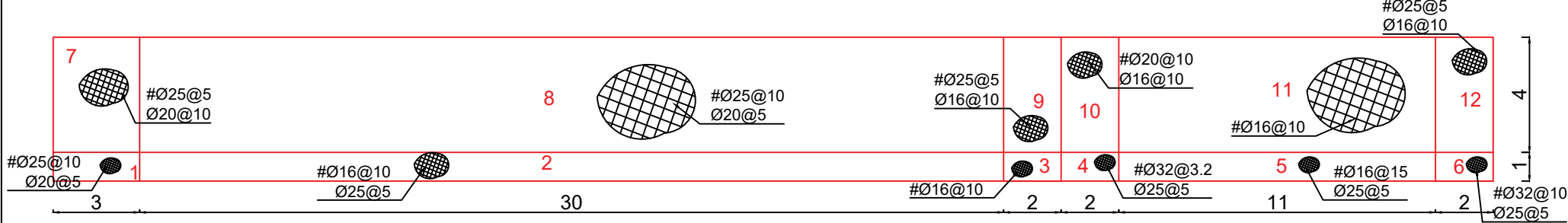
MUROS. ARMADO SUPERIOR



CORTE TRANSVERSAL
DEL MURO
LONGITUDINAL
INTERIOR (SECCIÓN 3)



MUROS. ARMADO INFERIOR

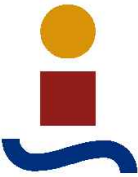


CUADRO DE CONTROL

MATERIAL	ELEMENTOS	DESIGNACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD
Hormigones	Losas y zapatas	Ha-30/B/40/IV+Qa	Estadístico	Yc = 1.5
Acero	Armadura	B-500-S	Normal	Ys = 1.15
Ejecución	Losas y zapatas		Intenso	Yg = 1.35 Yq=Yg = 1.50

DOSIFICACIÓN DE HORMIGONES

ELEMENTOS	TIPO	MÁXIMA RELACIÓN AGUA/CEMENTO	CONTENIDO MÍNIMO DE CEMENTO
Estribos y zapatas	Ha-30/B/40/IV+Qa	0.6	275 kg/m3



Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO
Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
GRADO INGENIERIA CIVIL

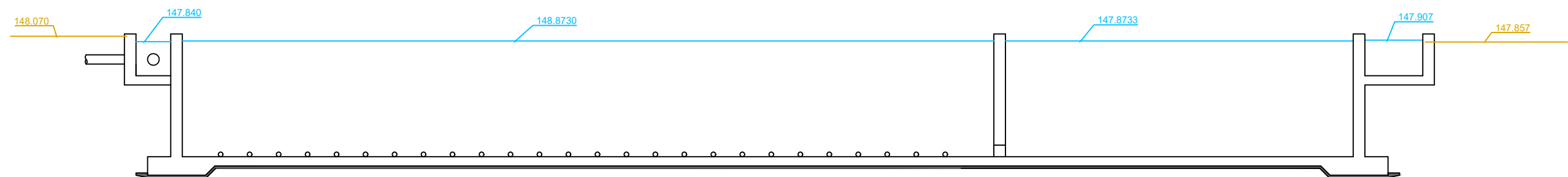
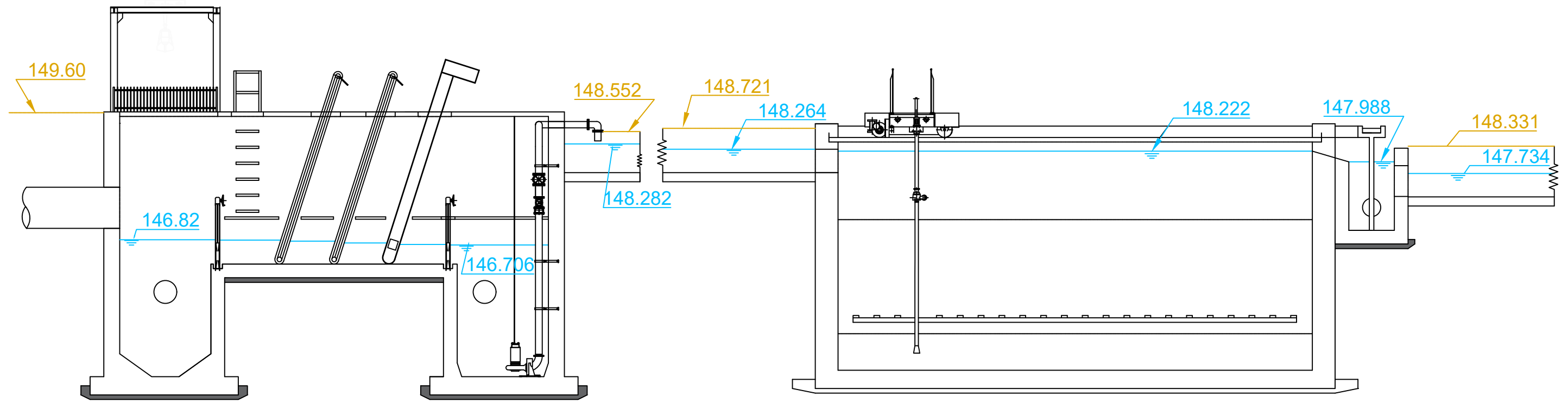
TRABAJO DE FIN DE GRADO
Proyecto de EDAR

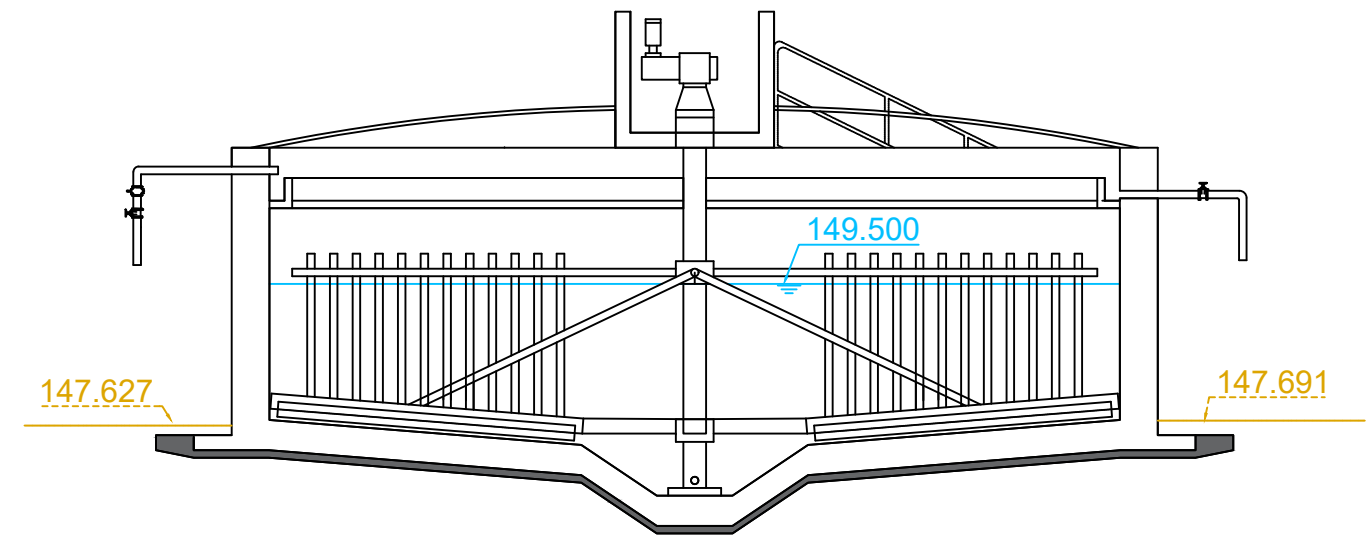
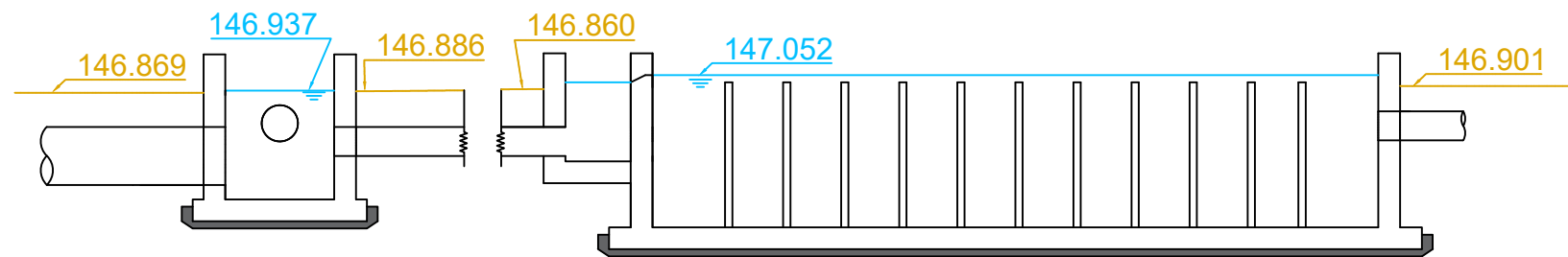
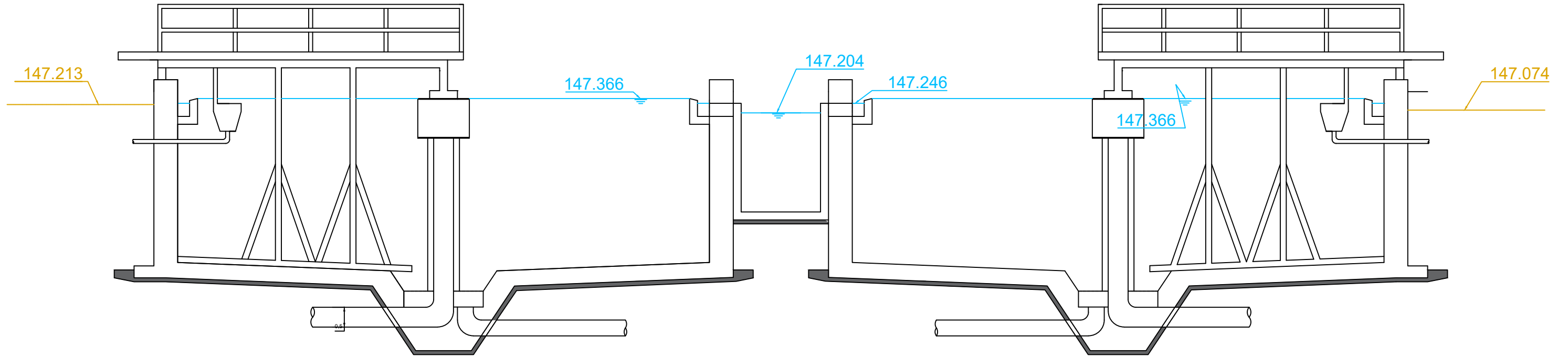
ESCALA
1:200

Titulo del plano
Armado inferior y superior de los muros, según zona de armado. Detalle de armado.

Nº de plano:
06 - 03

Documentos relacionados:
A.07 - Cálculos estructurales





Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO
Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
GRADO INGENIERIA CIVIL

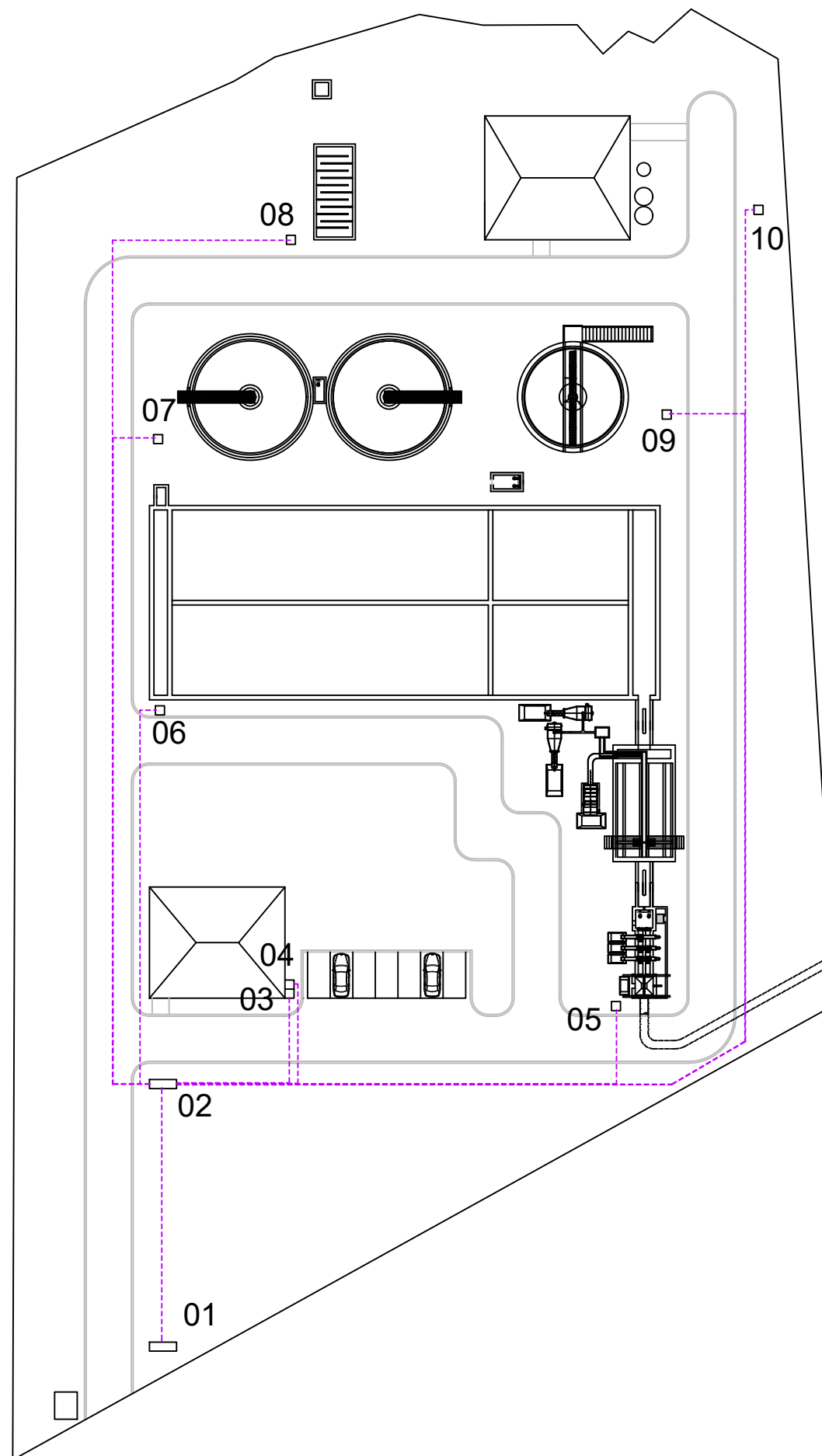
TRABAJO DE FIN DE GRADO
Proyecto de EDAR

ESCALA
1 : 100

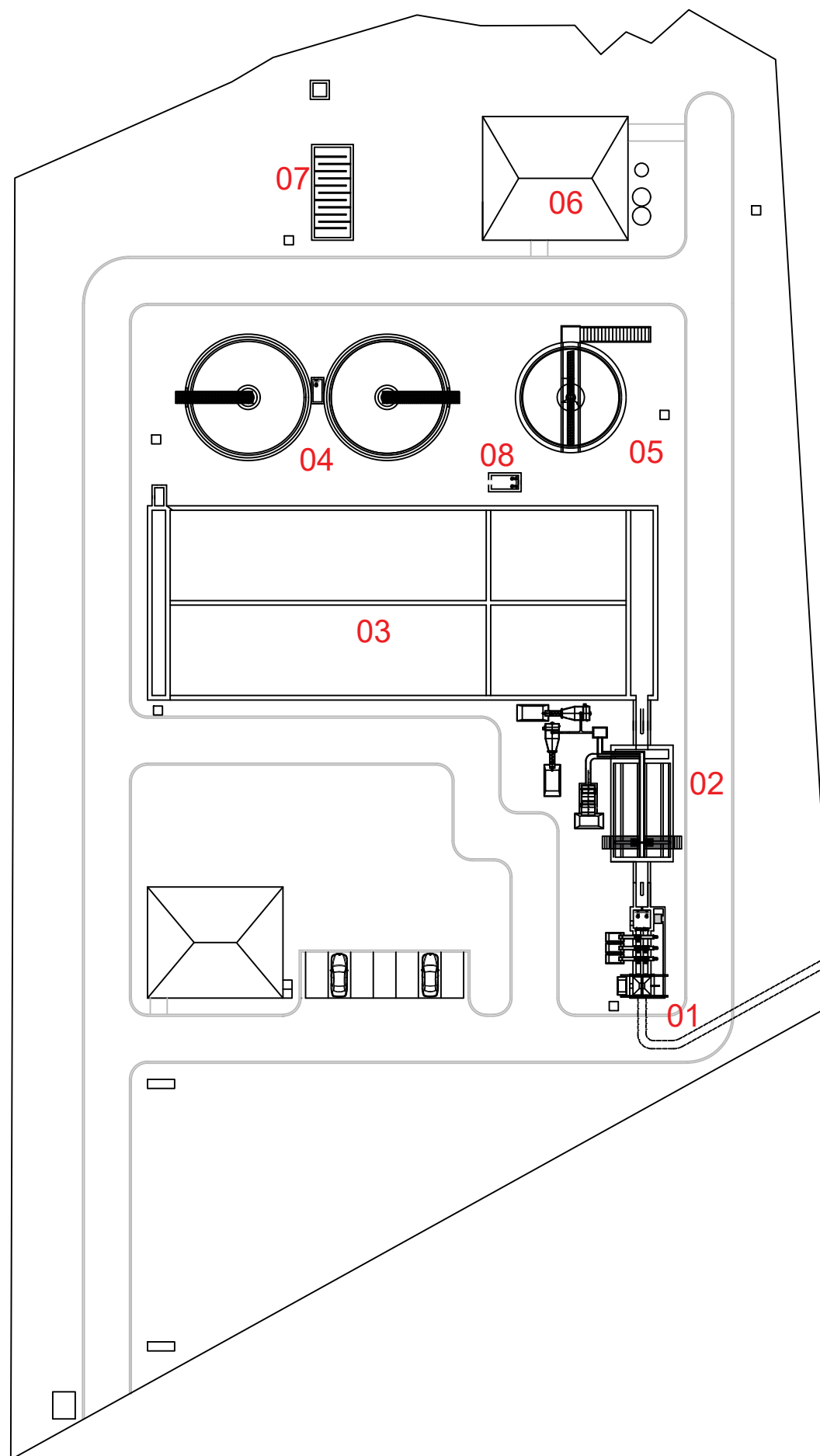
Titulo del plano
Línea piezométrica (II): decantadores secundarios, canal de cloración, arqueta de unificación de caudales y espesador.

Nº de plano:
07 - 02

Documentos relacionados:
A08 - Cálculos hidráulicos



- 01 - Cuadro General de Protección
- 02 - Cuadro General de Mando y Protección
- 03 - Cuadro Secundario de oficina
- 04 - Cuadro Secundario de alumbrado
- 05 - Cuadro Secundario de pretratamiento
- 06 - Cuadro Secundario de reactor biológico
- 07 - Cuadro Secundario de decantación
- 08 - Cuadro Secundario de cloración
- 09 - Cuadro Secundario de espesador
- 10 - Cuadro Secundario de tratamiento de residuos



- 01 - Compuertas de canal y compuertas murales
 - cuchara bivalva
 - reja de gruesos, reja de finos, tamiz
 - tornillo sin fin
 - bombas
 - polipastos
 - grúa giratoria
 - contenedores de residuos.

- 02 - Puente desarenador - desengrasador
 - Separador de aceites
 - bomba vertical de succión de arena
 - difusores de burbuja gruesa
 - soplante de émbolos rotativos
 - clasificador de arena
 - desnatadora.

- 03 - Difusores de burbuja fina
 - soplante de émbolos rotativos.

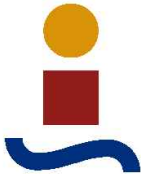
- 04 - Puente decantación
 - bombas.

- 05 - Espesador circular de lodos.

- 06 - Bomba de desplazamiento positivo para fangos
 - bomba centrífuga
 - dosificador automático de polielectrolitos
 - depósitos y silos.

- 07 - Bomba dosificadora de membrana.

- 08 - Bombas, grúa giratoria.



Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO
Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
GRADO INGENIERIA CIVIL

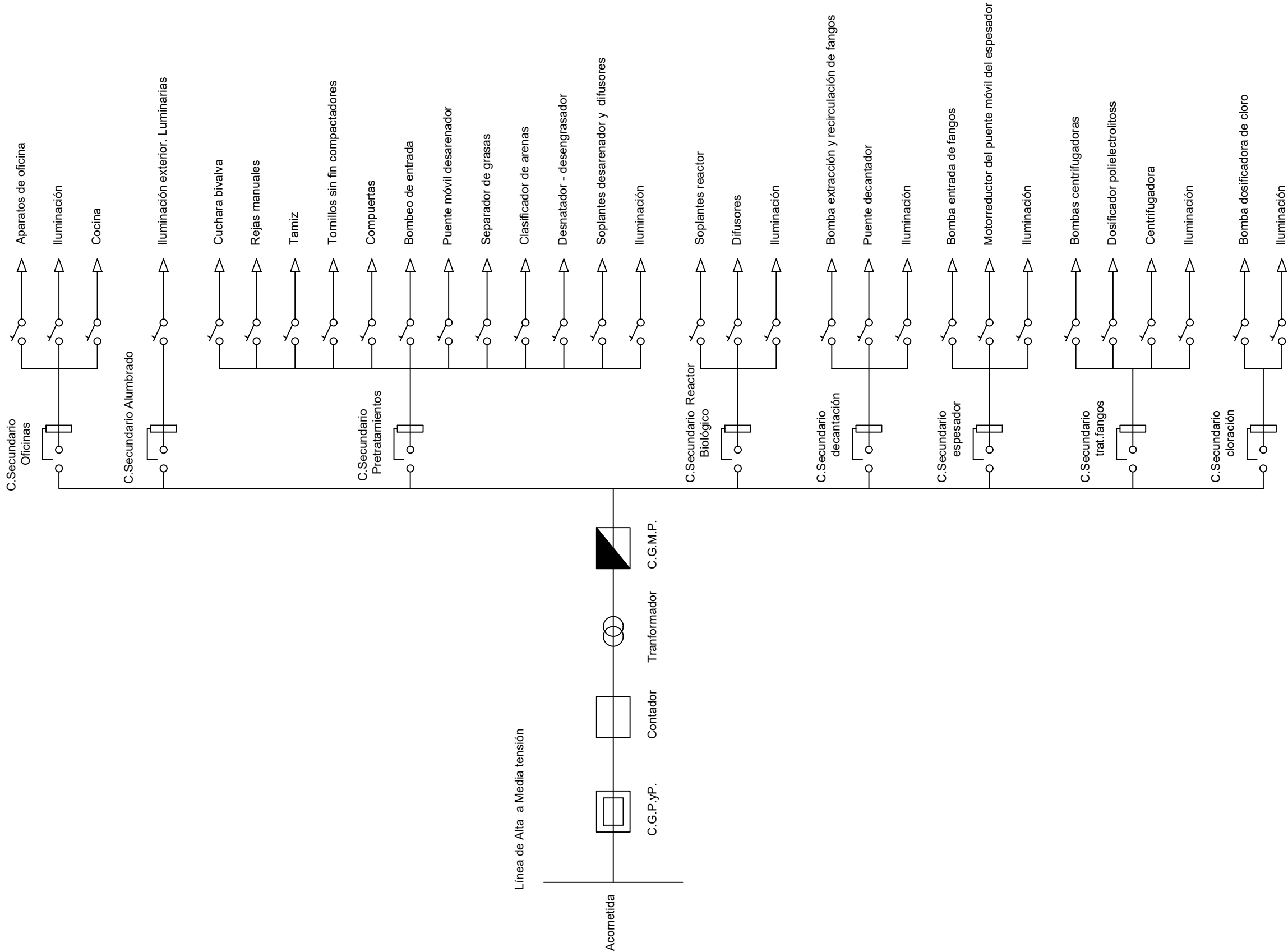
TRABAJO DE FIN DE GRADO
Proyecto de EDAR

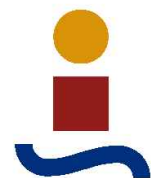
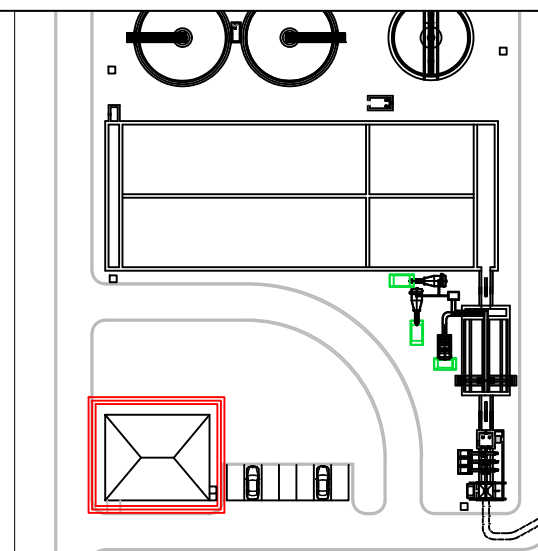
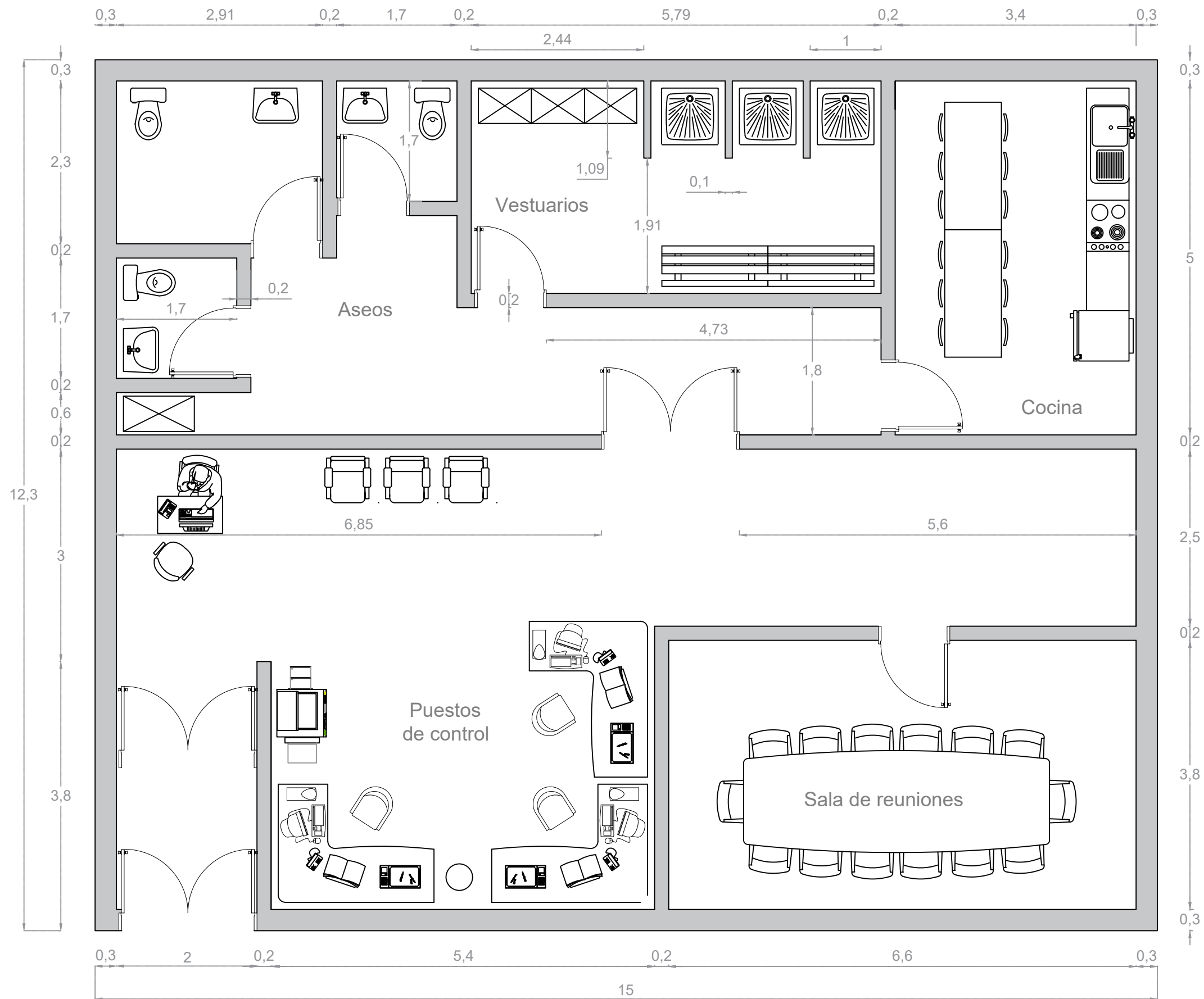
ESCALA

Titulo del plano
Esquema unifilar

Nº de plano:
08 - 03

Documentos relacionados:
A09 - Cálculos eléctricos





Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO
Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
GRADO INGENIERIA CIVIL

TRABAJO DE FIN DE GRADO
Proyecto de EDAR

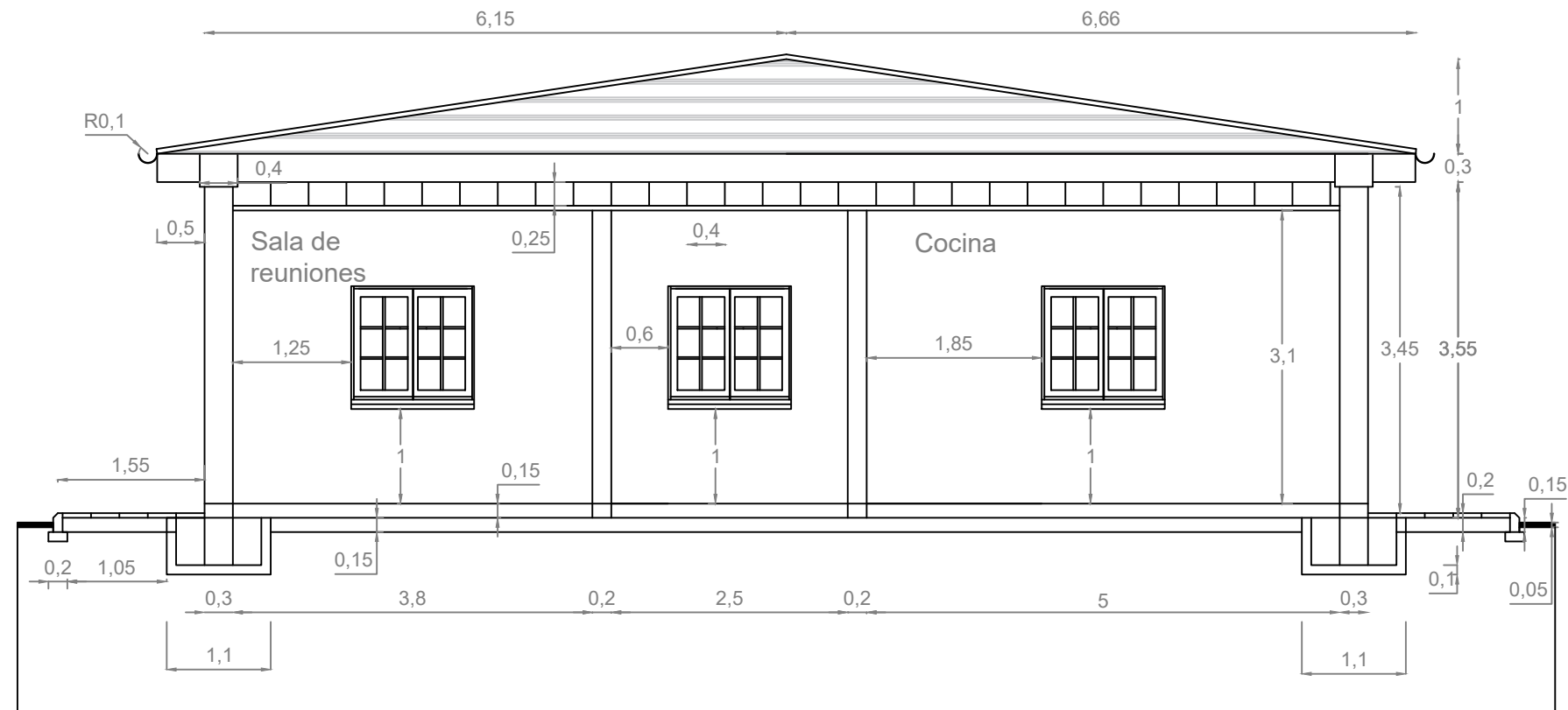
ESCALA
1:60

Titulo del plano
Vista en planta de las oficinas de la E.D.A.R.

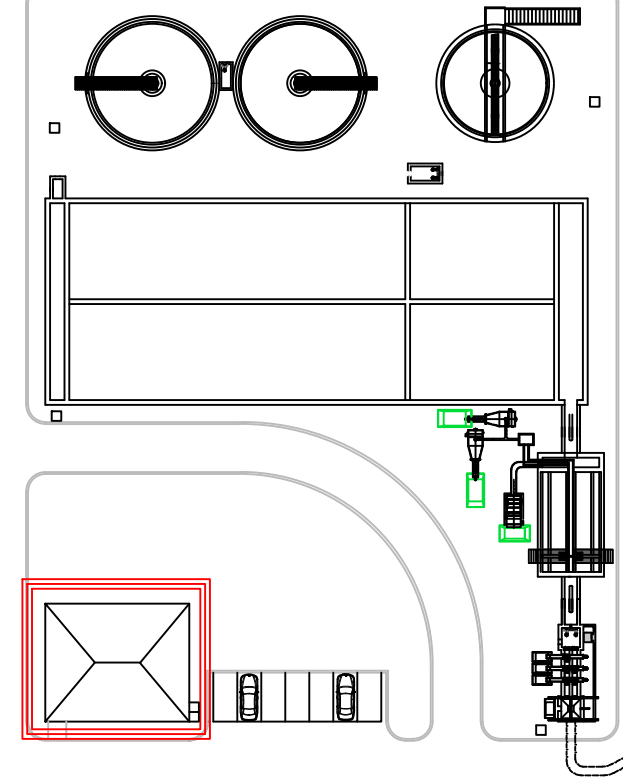
Nº de plano:
09 - 01

Documentos relacionados:
A.19 - Planeamiento urbano

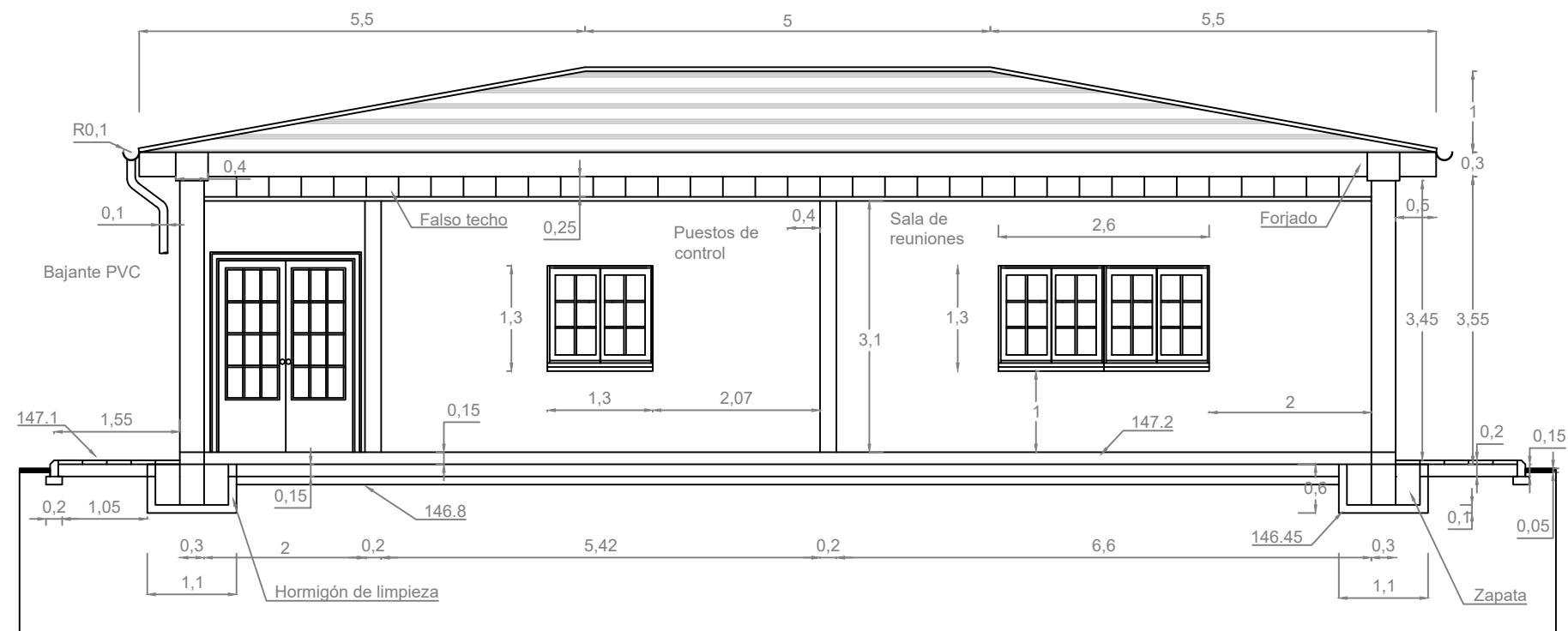
Vista BB'



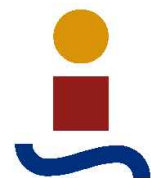
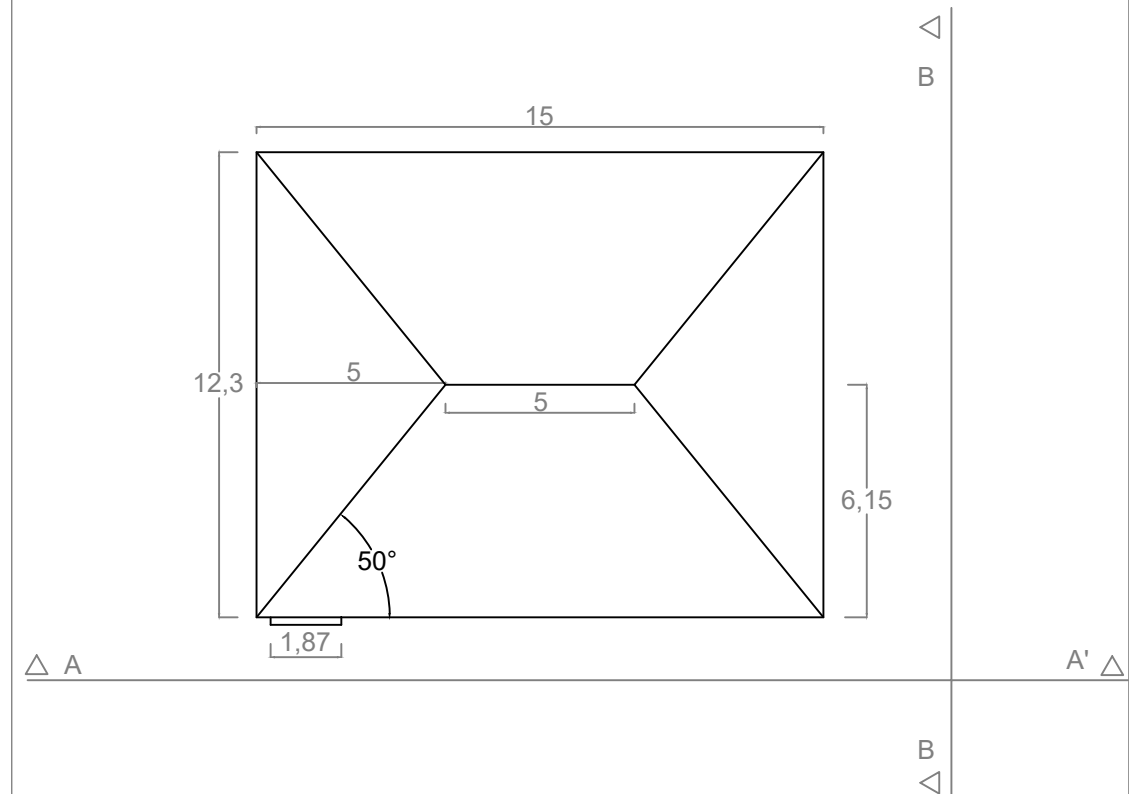
1:70



Vista AA'



1:80



Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO
Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
GRADO INGENIERIA CIVIL

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto de EDAR

ESCALA

Varias

Título del plano

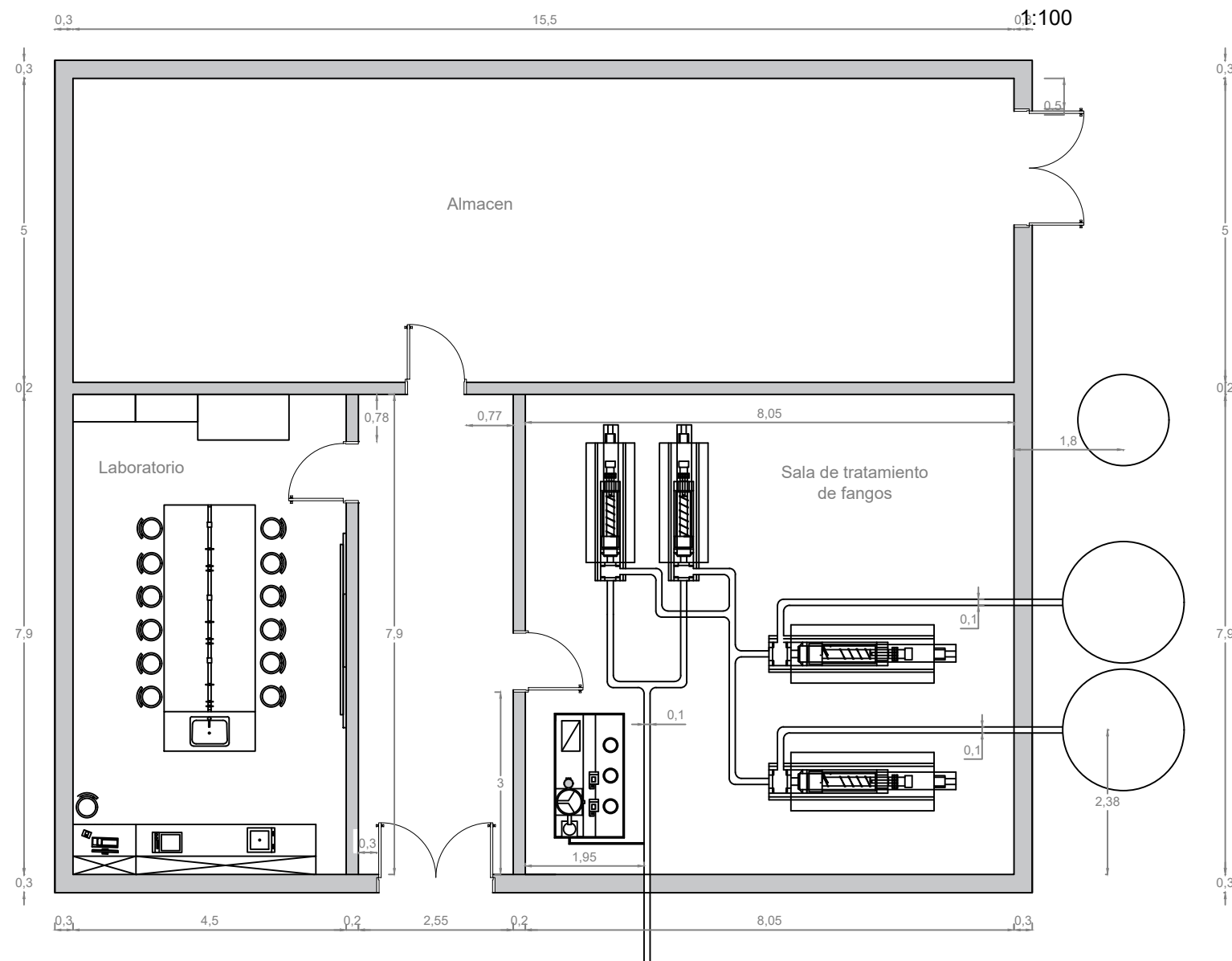
Vista de los perfiles AA' y BB' de las oficinas
de la E.D.A.R., así como en alzado.

Nº de plano:

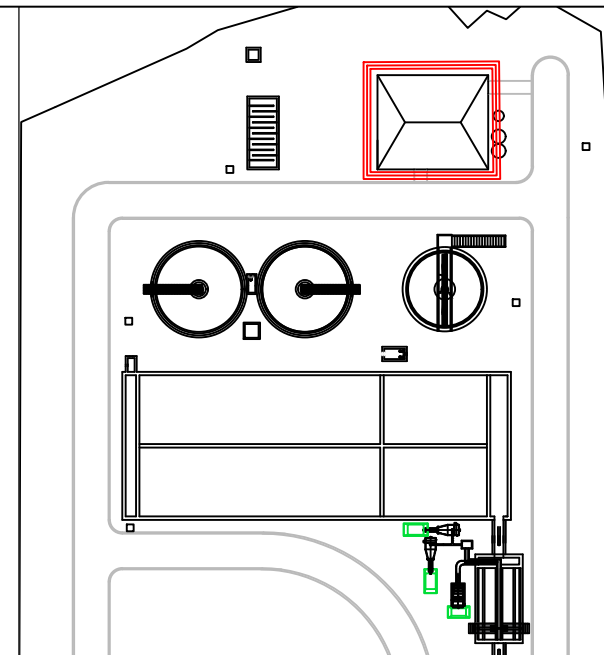
09 - 02

Documentos relacionados:

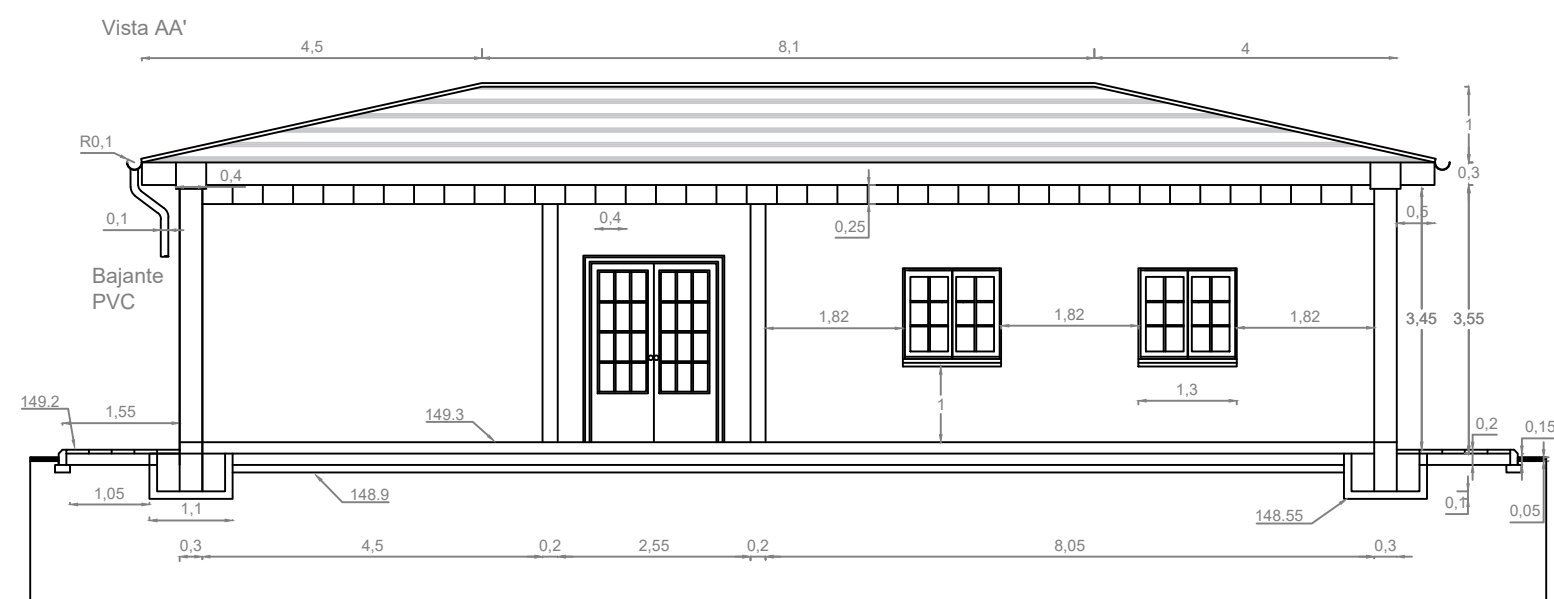
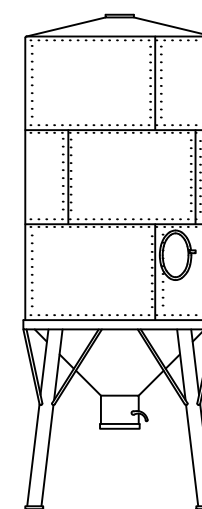
A.19 - Planeamiento urbano



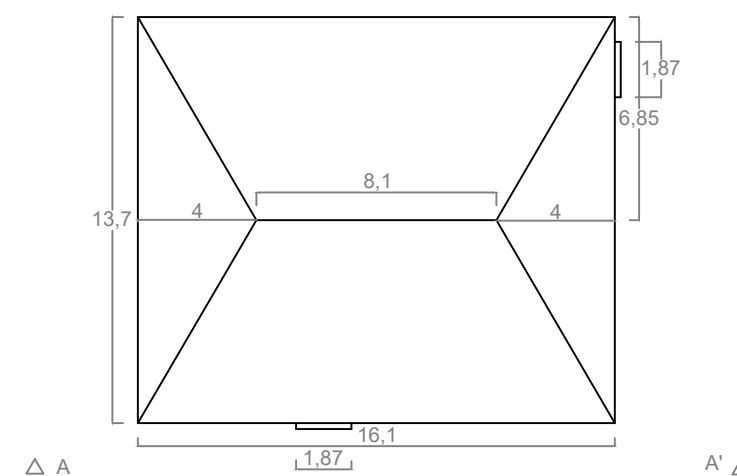
1:80



1:250



1:100



Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO
Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
GRADO INGENIERIA CIVIL

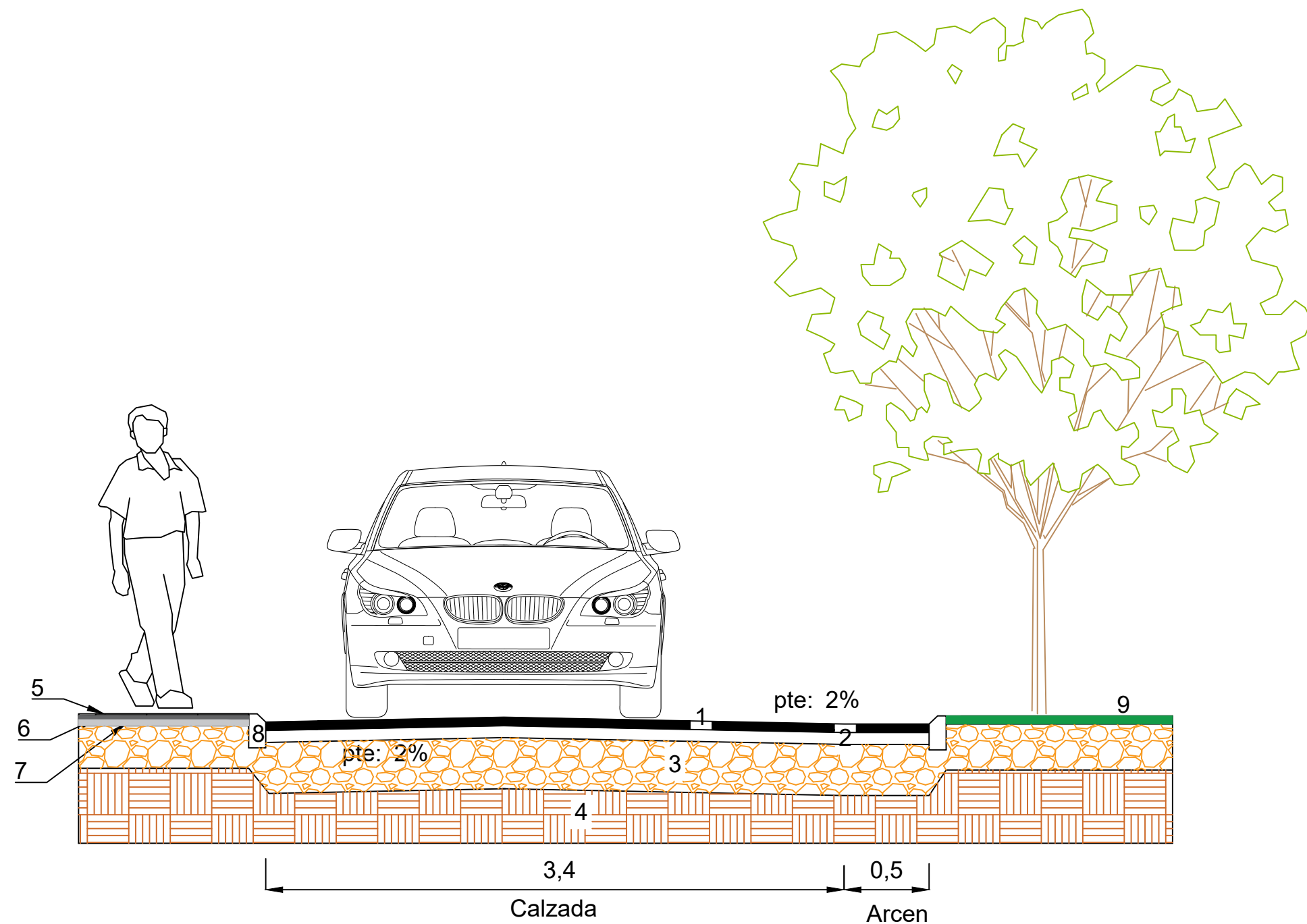
TRABAJO DE FIN DE GRADO
Proyecto de EDAR

ESCALA
Varias



Titulo del plano
Vista en planta y alzado de la nave de
tratamiento de fangos.

Nº de plano:
09 - 03

Documentos relacionados:
A.19 - Planeamiento urbano



- 1 - Capa de rodadura
- 2 - Capa de base
- 3 - Zahorra tipo ZA-40
- 4 - Suelo compactado
- 5 - Losetas de 30 x 30 x 1 cm
- 6 - Capa de asiento de mortero de 2 cm
- 7 - HM-20 de 4 cm
- 8 - Bordillo de hormigón prefabricado
- 9 - Cubierta vegetal

		<p>Autor: ISABEL MUÑOZ LOZANO Tutor: GABRIEL CHAMORRO SOSA Escuela Técnica Superior de Ingeniería GRADO INGENIERIA CIVIL</p>	<p>TRABAJO DE FIN DE GRADO</p> <p>Proyecto de EDAR</p>	<p>ESCALA</p> <p>Varias</p>	<p>Titulo del plano</p> <p>Sección tipo de la carretera de la EDAR.</p>	<p>Nº de plano:</p> <p>09 - 04</p>	<p>Documentos relacionados:</p> <p>A.19 - Planeamiento urbano</p>
--	---	--	--	-----------------------------	---	------------------------------------	---

Proyecto Fin de Grado
Grado en Ingeniería Civil. Intensificación en Hidrología

Proyecto de E.D.A.R.

DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Autor:

Isabel Muñoz Lozano

Tutor:

Gabriel Chamorro Sosa

Sevilla, 2016

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CAPÍTULO 1.DISPOSICIONES GENERALES	9
1.1. Objeto del Pliego	9
1.2. Normativa	9
1.2.1. Generales	9
1.2.2. Seguridad y Salud Laboral	9
1.2.3. Carreteras y movimiento de tierras	10
1.2.4. Hormigones y conglomerantes	11
1.2.5. Tuberías y conducciones	11
1.2.6. Edificación	12
1.2.7. Aceros y estructuras metálicas	12
1.2.8. Materiales cerámicos	13
1.2.9. Instalaciones eléctricas	13
1.2.10. Impacto ambiental	14
1.2.11. Aguas	14
1.2.12. Varios	14
1.3. Documentos que definen las obras	15
1.4. Facilidades para la inspección	15
1.5. Cuadro de precios número uno	15
1.6. Relaciones legales y responsabilidad con el público	16
1.7. Subcontrata o destajista	16
1.8. Contradicciones y omisiones del proyecto	16
1.9. Representantes de la administración y del contratista	16
CAPÍTULO 2. CONDICIONES QUE HAN DE SATISFACER LOS MATERIALES	17
2.1. Procedencias	17
2.2. Ensayos	17
2.3. Movimientos de tierras	17
2.3.1. Transporte y acopio	18
2.3.2. Rellenos de material filtrante	18
2.3.3. Rellenos localizados	18
2.3.4. Tierras para relleno de zanjas de conducciones	19

2.4.	Hormigones y morteros	19
2.4.1.	Cemento.....	19
2.4.2.	Agua de amasado.....	21
2.4.3.	Áridos	21
2.4.4.	Hormigones.....	22
2.4.5.	Morteros.....	24
2.5.	Hormigones y morteros.....	24
2.5.1.	Encofrados.....	24
2.5.2.	Encofrados.....	25
2.5.3.	Apeos y cimbras.....	25
2.5.4.	Juntas de Estanqueidad con banda de P.V.C.....	26
2.6.	Materiales metálicos.....	26
2.6.1.	Acero para armaduras	26
2.6.2.	Acero laminado en estructuras.....	27
2.6.3.	Acero inoxidable	27
2.6.4.	Alambre para atar	28
2.7.	Conducciones	28
2.7.1.	Condiciones generales	28
2.7.2.	Marcado	29
2.7.3.	Revestimiento interno	29
2.7.4.	Revestimiento externo.....	29
2.7.5.	Valvulería	30
2.7.6.	Ventosas	31
2.7.7.	Carretes de desmontaje.....	31
2.7.8.	Válvulas limitadoras de caudal	31
2.7.9.	Piezas especiales para tuberías.....	32
2.7.10.	Equipos de cloración.....	32
2.8.	Obras de edificación.....	34
2.8.1.	Estructuras.....	34
2.8.2.	Cubiertas.....	35
2.8.3.	Albañilería	35
2.8.4.	Instalaciones de fontanería.....	36
2.8.5.	Revestimientos.....	37

2.8.6.	Carpintería.....	40
2.9.	Obras de urbanización	42
2.9.1.	Drenaje.....	42
2.9.2.	Firmes	43
CAPÍTULO 3.EJECUCIÓN DE OBRAS		45
3.1.	Replanteo de la obra.....	45
3.2.	Desbroce.....	45
3.3.	Excavaciones	45
3.3.1.	Condiciones generales	45
3.3.2.	Excavaciones en zanja para conducciones.....	46
3.3.3.	Excavaciones para emplazamiento y cimientos	47
3.3.4.	Excavaciones para emplazamiento y cimientos	48
3.4.	Desprendimientos y entibaciones.....	49
3.5.	Rellenos y terraplenes	49
3.6.	Drenaje.....	49
3.7.	Tuberías	50
3.8.	Hormigones.....	51
CAPÍTULO 4. EQUIPOS ELECTROMECAÓNICOS		62
4.1.	Condiciones generales	62
4.1.1.	Generalidades	62
4.1.2.	Documentación exigible al Concursante.....	62
4.1.3.	Documentación exigible al Adjudicatario.....	62
4.1.4.	Normas y códigos aplicables.....	63
4.1.5.	Normas de aprobación de suministradores	63
4.1.6.	Materiales y equipos construidos bajo licencia	63
4.1.7.	Garantías para los equipos	63
4.2.	Ruido de los equipos.....	64
4.2.1.	Requisitos exigidos al suministrador.....	64
4.2.2.	Características de los dispositivos de insonorización	64
4.2.3.	Condiciones generales para realizar los ensayos de nivel de ruido	64
4.2.4.	Control de ruido en los motores eléctricos	65
4.2.5.	Control de ruido en las bombas	66
4.3.	Órganos de cierre.....	66

4.3.1.	Condiciones generales	66
4.3.2.	Mediciones y abono.....	67
4.4.	Tuberías	67
4.4.1.	Condiciones generales	67
4.4.2.	Pruebas	68
4.4.3.	Mediciones y abono.....	68
4.5.	Protección de superficies con pinturas	69
4.5.1.	Finalidad	69
4.5.2.	Prescripciones generales	69
4.5.3.	Limpieza o preparación de superficies	70
4.5.4.	Reglas generales de aplicación de la pintura	70
4.5.5.	Superficies no pintadas	73
4.5.6.	Pinturas de equipos y válvulas	73
4.5.7.	Seguridad	74
4.5.8.	Medición y abono	74
4.6.	Tratamiento biológico.....	74
4.6.1.	Condiciones generales	74
4.6.2.	Medición y abono	75
4.7.	Decantación secundaria, recirculación y exceso de fangos	75
4.7.1.	Condiciones generales	75
4.7.2.	Mediciones y abono.....	75
4.8.	Tratamiento de fangos.....	76
4.8.1.	Espesamiento por gravedad	76
4.8.2.	Deshidratación de fangos	77
4.8.3.	Medición y abono	77
4.8.4.	Almacenamiento de fangos	77
4.9.	Instalaciones auxiliares	77
4.9.1.	Pasamanos.....	77
4.9.2.	Registros.....	78
4.9.3.	Polipastos	78
4.9.4.	Vertederos.....	78
4.9.5.	Tornillos transportadores	78
4.10.	Instalaciones eléctricas	79

4.10.1.	Centro de transformación	79
4.10.2.	Cuadros eléctricos	79
4.10.3.	Conducciones eléctricas	83
4.10.4.	Alumbrado.....	85
4.10.5.	Cableado de instrumentos.....	86
4.10.6.	Instalación de puesta a tierra.....	87
4.11.	Instalación de control e instrumentación	88
4.11.1.	Generalidades	88
4.11.2.	Instrumentación	89
4.11.3.	Centro de control.....	91
4.11.4.	Equipamiento informático	91
4.11.5.	Software	93
CAPÍTULO 5. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS REFERENTES A OBRA CIVIL		95
5.1.	Normas generales para el abono de las distintas unidades de obra.....	95
5.2.	Excavaciones en general.....	96
5.3.	Excavaciones en zanja	97
5.4.	Hormigones.....	97
5.5.	Encofrados.....	97
5.6.	Acero armaduras	98
5.7.	Acero laminado en obra civil	98
5.8.	Juntas con cintas de material elastomérico	98
5.9.	Tuberías de hormigón	98
5.10.	Tuberías de PVC.....	99
5.11.	Albañilería y material sanitario	99
5.11.1.	Fábricas de ladrillo	99
5.11.2.	Guarnecido, tendido y enlucido	99
5.11.3.	Material sanitario	100
5.12.	Solados y alicatados	100
5.12.1.	Solados	100
5.12.2.	Alicatados	100
5.12.3.	Pintura antideslizante	100
5.13.	Carpintería de madera y metálica.....	100
5.13.1.	Carpintería metálica de aluminio anodizado	100

5.13.2.	Puertas de madera.....	100
5.13.3.	Puertas de acero galvanizado.....	101
5.14.	Barandillas.....	101
5.15.	Pinturas y barnices.....	101
5.16.	Sub-base.....	102
5.17.	Riego de imprimación.....	102
5.18.	Tratamiento superficial.....	102
5.19.	Aglomerado asfáltico en caliente.....	102
5.20.	Urbanización.....	103
5.21.	Jardinería.....	103
5.22.	Unidades de obra no especificadas concretamente en el capítulo.....	103
5.23.	Modo de abonar las obras varias cuya ejecución no está totalmente definida en este proyecto.....	103
CAPÍTULO 6. ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS.....		104
6.1.	Condiciones generales.....	104
6.2.	Ensayos y análisis.....	104
6.2.1.	Ensayos y análisis previos al Proyecto de Construcción.....	104
6.2.2.	Ensayos y análisis durante la etapa de Construcción.....	104
6.2.3.	Ensayos y análisis durante la etapa de Pruebas de Funcionamiento.....	105
6.2.4.	Resultados de los ensayos y análisis efectuados durante la etapa de pruebas de funcionamiento.....	107
6.2.5.	Control de los resultados de los ensayos y análisis.....	107
6.3.	Pruebas.....	108
6.3.1.	Documentación de pruebas a aportar por el Concursante.....	108
6.3.2.	Protocolo de pruebas.....	108
6.3.3.	Actas de pruebas y ensayos.....	108
6.3.4.	Gastos de pruebas y ensayos previos a la recepción.....	108
6.3.5.	Gastos y ensayos de las pruebas de rendimiento durante los periodos de puesta a punto y pruebas de funcionamiento.....	109
6.3.6.	Pruebas y ensayos para la obra civil.....	110
6.3.7.	Pruebas y ensayos de equipos.....	110
CAPÍTULO 7. ACTUACIONES DE INCUMPLIMIENTOS PARCIALES DE LA OFERTA.....		112
7.1.	Condiciones generales.....	112
7.2.	Sanciones por incumplimiento de las condiciones exigidas al agua tratada y al fango.....	112

7.2.1.	Sólidos en suspensión	112
7.2.2.	DBO5.....	112
7.3.	Sanciones por insuficiencia de rendimientos de los aparatos electromecánicos	113
7.4.	Sanciones por demora o repetición de pruebas de las instalaciones	113
7.4.1.	Demoras	113
7.4.2.	Repetición de pruebas.....	113
7.5.	Sanciones por exceso de consumo y bajo factor de potencia.....	113
7.5.1.	Exceso de consumo	114
7.5.2.	Factor de potencia.....	114
CAPÍTULO 8. CONDICIONES GENERALES		115
8.1.	Programa de trabajos y plazos de ejecución.....	115
8.1.1.	De ejecución, puesta a punto de las obras y suministros.....	115
8.1.2.	Modificación del Programa	117
8.2.	Personal facultativo del concursante.....	117
8.2.1.	Ejecución de la obra y prueba de aparatos, instalaciones y equipos	118
8.2.2.	Pruebas de rendimiento durante el periodo de garantía	118
8.3.	Ocupación de terrenos para la ejecución de las obras.....	118
8.4.	Replanteos	118
8.5.	Prescripciones complementarias	119
8.6.	Contradicciones en la documentación.....	119
8.7.	Contradicciones de planos y medidas	120
8.8.	Construcciones auxiliares y provisionales, productos de préstamo, alquiler de canteras, escombreras	120
8.9.	Medición y abono de las obras	121
8.9.1.	Generalidades	121
8.9.2.	Modo de abonar las obras defectuosas pero admisibles.....	122
8.9.3.	Modo de abonar las obras concluidas y las incompletas	122
8.9.4.	Medición, valoración y pago de las obras y trabajos.....	122
8.9.5.	Retenciones en el abono de las obras e instalaciones sujetas a prueba	123
8.9.6.	Abono de obras y/o equipos defectuosos.....	123
8.10.	Inspección de talleres.....	124
8.11.	Modificaciones del proyecto.....	124
8.12.	Incumplimiento de los plazos de ejecución	124
8.13.	Suspensión de las obras	125

8.14.	Recepción, plazo de garantía y liquidación	125
8.14.1.	Recepción	125
8.14.2.	Plazo de garantía	125
8.14.3.	Liquidación	126
8.15.	Gastos de las pruebas durante el periodo de garantía	126

CAPÍTULO 1.DISPOSICIONES GENERALES

1.1. Objeto del Pliego

El objeto del presente Pliego es regular la ejecución de las obras comprendidas en el proyecto denominado “Proyecto de E.D.A.R. de La Carlota (Córdoba)”.

Este pliego contiene las condiciones técnicas normalizadas referentes a los materiales a utilizar, el modo de ejecución y la medición de las diferentes unidades de obra.

1.2. Normativa

Serán de aplicación las siguientes disposiciones, normas y reglamentos:

1.2.1. Generales

- I. Reglamento General de la Ley de Contratos del Estado. Decreto 1098/2001 del 12 de Octubre. Se exceptúa lo que haya sido modificado por el Reglamento que se cita a continuación.
- II. Real Decreto Legislativo 2/2000, del 16 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y todas aquellas disposiciones que no se pongan a la misma, conforme a su Disposición Derogatoria única.
- III. Instrucciones del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización (Normas UNE), DIN, ASTM, ASME, ANSI y CEI a decidir por la Administración a propuesta del Concursante en el Proyecto de Construcción.
- IV. La Directiva 89/106 CEE del Consejo de las Comunidades Europeas sobre productos de la construcción.

1.2.2. Seguridad y Salud Laboral

- I. Ley 162/97 de 24 de diciembre sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción.
- II. Ley de Prevención de Riesgos Laborales Ley 31/1995, del 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y Normativa de Desarrollo.
- III. Reglamento de actividades Molestas, Nocivas y Peligrosas Decreto 2 414/1961 de Presidencia de Gobierno.
- IV. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- V. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- VI. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. Real Decreto 1215/1997, del 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- VII. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores Real Decreto 487/1997, del 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- VIII. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. Real Decreto 773/1997, del 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- IX. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. Real Decreto 488/1997, del 14 de abril sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- X. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Real Decreto 485/1997, del 14 de abril, sobre disposiciones mínimas materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- XI. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. Real Decreto 664/1997, del 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- XII. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. Real Decreto 665/1997, del 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

1.2.3. Carreteras y movimiento de tierras

- I. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras PG-3/75 y Órdenes Ministeriales que lo modifican.
- II. IOS-98: Instrucción para el proyecto, construcción y explotación de obras subterráneas para el transporte terrestre. Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras. Madrid Ministerio de Fomento, 2000.
- III. Ligantes bituminosos de reología modificada y mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capa de pequeño espesor (Orden Circular 322/97). Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras. Madrid. Ministerio de Fomento, 1997.

- IV. Normas de Ensayos del Laboratorio de Transporte y mecánica del Suelo (MOP).
- V. ROM 4.1-94: proyecto y construcción de pavimentos portuarios. Madrid. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, 1994 (LE-CON 44).
- VI. Secciones de firme: Instrucción 6.1-1.C y 6.2-1.C. Madrid. Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

1.2.4. Hormigones y conglomerantes

- I. Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- II. Pliego General de condiciones para la recepción de yesos y escayolas. RY-85.
- III. Recomendaciones Internacionales Unificadas para el cálculo y ejecución de las obras de hormigón armado.
- IV. EF-96. Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado Real Decreto 2608/1996, de 20 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón o pretensad (EF-96).
- V. EH-91. Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado. Real Decreto 1039/1991, del 28 de junio, por el que se aprueba la “Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado (EH-91)”. Sustituida por la nueva normativa EHE.
- VI. RB-90. Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción. Orden del 4 de julio de 1990, por la que aprueba el “Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcciones (RB90)”.
- VII. RC-97. Instrucción para la recepción de cementos. Real Decreto 779/1997, de 30 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-97).
- VIII. RCA-92. Instrucción para la Recepción de Cales en obras de estabilización de suelos. Orden del 18 de diciembre de 1992, por la que se aprueba la instrucción para la recepción de cales en obras de estabilización de suelos (RCA-92).
- IX. RY-85. Pliego General de Condiciones para la Recepción de Yesos y Escayolas en las obras de Construcción. Orden del 31 de mayo de 1985, por la que se aprueba el Pliego General de Condiciones para la Recepción de Yesos y Escayolas en las Obras de Construcción (RY-85).
- X. Propuestas para mejorar la calidad del hormigón. Madrid. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. 1995.

1.2.5. Tuberías y conducciones

- I. Pliego General de Condiciones Facultativas para Tuberías de Abastecimiento de Aguas, aprobado por O.M. de 28 de julio de 1974.

- II. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, según Orden del 15 de septiembre de 1986.
- III. Pliego General de fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento.
- IV. Plástico. Tubos de poliéster reforzado con fibra de vidrio PRN 53-323.

1.2.6. Edificación

- I. NTE: Normas Tecnológicas de la Edificación. Madrid ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, 1993-1995.
- II. Normas sismorresistente. PDS-1.
- III. Medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios. Real Decreto 556/1989, del 19 de mayo, por el que se arbitran medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios.
- IV. Normas básicas de la Edificación – NBE.
- V. NBE-CA-88. Condiciones acústicas de los edificios. Real Decreto 1909/1981, del 24 de julio, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación “NBE-CA-81. Condiciones acústicas de los edificios” y Modificaciones posteriores.
- VI. NBE-CT-79. Condiciones térmicas en los edificios. Real Decreto 2429/1979, del 6 de julio, por el que se aprueba la Normativa Básica de la Edificación “NBE-CT-79. Condiciones térmicas en los edificios”.
- VII. NBE-CPI-96. Condiciones de protección contra incendios en los edificios. Real Decreto 2177/1996, del 4 de octubre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación. “NBE-CPI.96. Condiciones de protección contra incendios en los edificios”.
- VIII. NBE-FL-90. Muros resistentes de fábrica de ladrillo. Real Decreto 1723/1990, del 20 de diciembre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación “NBE-FL-90. Muros resistentes de fábrica de ladrillo”.
- IX. NBIG. Normas básicas de instalaciones de gas.
- X. NIA. Normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua.
- XI. RICACS. Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria.
- XII. RIPCI. Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- XIII. RITE. Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios.

1.2.7. Aceros y estructuras metálicas

- I. Instrucción EM-62 del Instituto Eduardo Torroja para estructuras metálicas.
- II. Instrucción Eduardo Torroja para estructuras de acero I.E.M.-62.
- III. EA-95: Estructuras de acero en edificación.

- IV. MV-103: Cálculo de las estructuras de acero laminado en edificación. Madrid: Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, 1995.
- V. MV-104: Ejecución de las estructuras de acero laminado en edificación. Madrid: Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, 1994.
- VI. MV-105: Roblones de acero. Madrid: Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, 1994.
- VII. MV-107: Tornillos de alta resistencia para estructuras de acero. Madrid: Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, 1994.
- VIII. MV-108: Perfiles huecos de acero para estructuras de edificación. Madrid: Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.
- IX. MV-109: Perfiles conformados de acero para estructuras de edificación. Madrid: Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
- X. MV-110: Cálculo de las piezas de chapa de acero en edificación. Madrid: Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

1.2.8. Materiales cerámicos

- I. RL-88. Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción ORDEN de 27 de julio de 1988 por la que se aprueba el Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción RL-88.
- II. FL-90: Muros resistentes de fábrica de ladrillo.

1.2.9. Instalaciones eléctricas

- I. RBT. Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- II. RAT. Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión
- III. Instrucciones complementarias, MIBT, con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para B.T.
- IV. RCE. Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- V. Orden de 6 de julio de 1984 del Ministerio de Industria y Energía ITC sobre Condiciones Técnicas y Garantía sobre centrales eléctricas y centrales de transformación.
- VI. Resolución del Ministerio de Industria para estaciones de transformación, aprobado por O.M. de 6 de julio de 1984 (B.O.E. del 1 de agosto de 1984).
- VII. LOSEN. Ley de ordenación del sistema eléctrico español.
- VIII. Normativa sobre los contratos de suministro de energía eléctrica.
- IX. RVE. Reglamento de verificaciones eléctricas.

- X. Instalaciones de electricidad: normas tecnológicas de la edificación. NTE-IE.
- XI. LOSEN. Ley de ordenación del sistema nacional.
- XII. Reglamento de acometidas eléctricas.
- XIII. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación e instrucciones técnicas complementarias.

1.2.10. Impacto ambiental

- I. Real Decreto 1302/1986, de 28 de junio, sobre Evaluación de Impacto Ambiental.
- II. Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, sobre Evaluación de Impacto Ambiental.
- III. Leyes de la Comunidad Autónoma.

1.2.11. Aguas

Métodos normalizados para el examen del agua y aguas residuales, publicados por la American Public Health Association American Water Works Association y Water Pollution Control Federation.

1.2.12. Varios

- I. Real Decreto Ley de 9 de marzo de 1989 (B.O.E. nº59/84), sobre Cloración de aguas.
- II. Reglamento de recipientes a presión.
- III. Normas para el bombeo de Hydraulic Institute (H.I.S.).

Si de la aplicación conjunta de los Pliegos y Disposiciones anteriores surgiese discrepancias para el cumplimiento de determinadas condiciones o conceptos inherentes a la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a las especificaciones del presente Pliego de Condiciones y sólo en el caso de que aun así existiesen contradicciones, aceptará la interpretación de la Administración, siempre que no se modifiquen las bases económicas establecidas en el Contrato, en cuyo caso se estará a lo dispuesto en el vigente reglamento General de Contratación del Estado.

En general, serán de aplicación cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales que guarden relación con las obras del presente Pliego, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

Si alguna de las Prescripciones o Normas a las que se refieran los apartados anteriores, coincidieran de modo distinto en algún concepto, se entenderá válida la más restrictiva.

1.3. Documentos que definen las obras

Los documentos que definen las obras son los siguientes:

- Memoria, en donde se expone y justifica la solución adoptada.
- Planos, en donde se definen geométricamente las obras.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, en que se definen las características de los materiales, de la ejecución de las obras y de la medición y abono de la misma.
- Presupuesto, en donde consta el Cuadro de Precios, que con la baja obtenida en el proceso de adjudicación servirá para el abono al contratista de la obra realizada y el presupuesto general orientativo.

Cualquier error u omisión existente en estos documentos no podrá ser argumentado como justificación para la realización de unidades incompletas de la obra, ni podrá ser motivo de petición de un suplemento sobre los precios contratados.

Por tanto, el Contratista está obligado a realizar totalmente terminadas todas las unidades de obra definidas en la correspondiente Justificación de Precios de acuerdo con las Instrucciones de la dirección facultativa. Se incluyen en estos acabados todos los trabajos, materiales, maquinaria y elementos auxiliares, para finalizar la unidad aun cuando éstos no estén expresamente indicados en el texto de la misma. Por tanto, están incluidos en los precios, los gastos derivados de la obtención de boletines, proyectos, legalizaciones, etc., para legalización y contrataciones con terceros. A tal efecto en cada unidad se ha incluido un porcentaje en el que se valora esta parte no indicada explícitamente.

1.4. Facilidades para la inspección

El adjudicatario dará a la Dirección Técnica de las Obras y a sus representantes, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos y mediciones, así como para la inspección de la obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego y permitiendo en todo momento el libre acceso a todas las partes de la obra, e incluso a talleres o fábricas donde se produzcan o preparen los materiales o se realicen trabajos para las obras.

1.5. Cuadro de precios número uno

El Contratista no podrá, bajo ningún concepto de error u omisión en la descomposición de los precios del cuadro número uno, reclamar modificación alguna a los precios señalados en letra en el cuadro epigrafiado, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables a los trabajos contratados.

1.6. Relaciones legales y responsabilidad con el público

El adjudicatario deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a la expropiación de las zonas afectadas por las mismas.

También deberá indemnizar a los propietarios de dichas zonas afectadas de los derechos que les corresponden y de todos los daños que se causen con motivo de las distintas operaciones que requiere la operación de la obra.

1.7. Subcontrata o destajista

El Adjudicatario o Contratista general podrá dar a destajo o en subcontrata parte de la obra, pero con la previa autorización de la Dirección Técnica de las Obras.

La Dirección Técnica de las Obras está facultada para decidir la exclusión de un subcontratista por ser incompetente o no reunir las condiciones necesarias. Comunicada esta decisión al Contratista, éste deberá tomar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de este contrato (destajo).

1.8. Contradicciones y omisiones del proyecto

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones y omitido en los Planos o en la Memoria, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos y Pliegos de Condiciones, prevalecerá el último.

Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intenciones expuestas en la Memoria, Planos o Pliego de Condiciones o que por su uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles omitidos o erróneamente descritos, sino que por el contrario deberán ser ejecutados como si hubieran sido correcta y completamente especificados en los Planos y Pliego de Condiciones.

1.9. Representantes de la administración y del contratista

La Propiedad estará representada en la obra por el Ingeniero Director de las Obras o por sus subalternos o delegados, que tendrán autoridad ejecutiva a través del Libro de Órdenes, ya que el Ingeniero Director de las Obras se constituye como Dirección Técnica de las Obras.

CAPÍTULO 2. CONDICIONES QUE HAN DE SATISFACER LOS MATERIALES

2.1. Procedencias

Cada uno de los materiales cumplirá las condiciones que se especifican en los artículos siguientes, que habrán de comprobarse siempre, mediante los ensayos correspondientes. La puesta en obra de cualquier material no atenuará en modo alguno el cumplimiento de las especificaciones.

Además, todos y cada uno de los materiales empleados serán conformes a la normativa al respecto que está vigente para ese material.

El Contratista propondrá los lugares de procedencia, fábrica o marcas de los materiales, que habrán de ser aprobados por la Dirección Facultativa previamente a su utilización.

2.2. Ensayos

En todos los casos en que la Dirección Facultativa lo juzgue necesario, se verificarán pruebas o ensayos de los materiales, previamente a la aprobación a que se refiere el artículo anterior. Una vez fijadas la procedencia de los materiales, su calidad se comprobará mediante ensayos, cuyo tipo y frecuencia se especifica en los artículos correspondientes y podrán variarse por la Dirección Facultativa si lo juzga necesario, quien en su caso, designará también el Laboratorio en el que se realizarán los ensayos.

Se utilizarán para los ensayos las normas que se fijan en los siguientes artículos de éste capítulo. Con carácter general, estas normas serán:

- Normas del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo, del Centro de Estudios y Experimentación del M.O.P.
- Métodos de Ensayo a que se refiere el Título I de la Instrucción EHE para el Proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado.
- Normas del Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo.
- Normas de la “American Society for Testing of Materials”.
- P.P.T. de Recepción de Tuberías de Saneamiento.

Por lo que se refiere a los ensayos de instalaciones mecánicas y eléctricas, se harán según Normas Nacionales o Internacionales, de acuerdo con la Dirección Facultativa.

En el caso de que el Contratista no estuviera conforme con el resultado de alguno de los ensayos realizados se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Ensayo de Materiales de Construcción del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, cuyo dictamen será de aceptación obligada para ambas partes, corriendo los gastos de ensayo en este caso, por cuenta del Contratista.

2.3. Movimientos de tierras

2.3.1. Transporte y acopio

El transporte de los materiales hasta los lugares de acopio o de empleo, se efectuará en vehículos adecuados para cada clase de material, que estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y su posible vertido sobre las rutas empleadas.

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en obra y facilite su inspección. La Dirección Facultativa podrá ordenar si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieran.

2.3.2. Rellenos de material filtrante

Para los rellenos de zanjas, trasdós de muros, obras de fábrica, cimentaciones o cualquier otra zona cuyas dimensiones no permitan la utilización de la maquinaria pesada empleada en terraplenes, se empleará materiales procedentes de la excavación o de préstamos autorizados.

Cuando el material utilizado en rellenos sea el mismo que se está utilizando para la ejecución de terraplenes no será necesario someterlo a una nueva serie de ensayos, al estar suficientemente controlado.

Cuando el material proceda de yacimientos no utilizados anteriormente se realizarán los mismos ensayos y con la misma frecuencia exigida en este Pliego para los materiales utilizados en terraplenes.

2.3.3. Rellenos localizados

Los materiales a emplear serán áridos naturales o precedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o áridos artificiales exentos de arcilla, marga y otros materiales extraños.

Los materiales a emplear cumplirán las condiciones que establece el Artículo 421.2. del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75).

Para la determinación de las características de los materiales se realizarán los ensayos con las normas que se describen a continuación.

ENSAYO	NORMATIVA
Toma de muestras	NLT-101
Granulometría	NLT-104
Límites de Atterberg	NLT-105/106

ENSAYO	NORMATIVA
Equivalente de arena	NLT-113
Proctor normal	NLT-107
Humedad "in situ"	NLT-102/103

2.3.4. Tierras para relleno de zanjas de conducciones

El material de relleno de las zanjas para las conducciones será suelo seleccionado según la clasificación del PG-3. Podrá ser el mismo producto de la excavación, siempre que cumpla las características exigidas y no contenga piedras o terrones de tamaño máximo superior a diez (10) centímetros, fangos, raíces, tierras yesosas, o contenido apreciable de materia orgánica, o cualquier otro elemento que a juicio de la Dirección Facultativa, pueda atacar a los materiales de dichas conducciones.

Cuando el material procedente de las excavaciones no fuera adecuado, se tomarán materiales de préstamos propuestos por el Contratista y aprobados por la Dirección Facultativa.

El relleno de zanjas bajo calzada, se emplearán materiales que cumplan las prescripciones que para explanada mejorable se fijan en el P.P.T.G. para obras de carreteras.

2.4. Hormigones y morteros

Las calidades requeridas a cada material que se utilice para la fabricación de morteros y hormigones (cemento, agua, áridos y aditivos) serán las exigidas por la actual Instrucción EHE para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado, teniendo que ir acompañados de los oportunos ensayos que para cada material exige la citada Instrucción.

No podrá el Contratista utilizar ningún material sin la previa autorización de la Dirección Facultativa, quien podrá realizar cualquier tipo de ensayo que aún sin citarlo la Instrucción, considere necesario para un determinado elemento constructivo.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para que durante la manipulación de estos materiales, no se alteren sus características iniciales.

Cuando no haya peligro de contacto con aguas agresivas, se empleará cemento Portland. En caso contrario se seguirán las especificaciones de la Instrucción de Hormigón Estructural respecto a hormigones en medios agresivos y en contacto con agua de mar. Los cementos empleados cumplirán las condiciones exigidas en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos.

2.4.1. Cemento

El cemento a emplear en hormigones en masa o armados y en morteros deberá cumplir las exigencias establecidas en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97).

Se aplicarán así mismo, las recomendaciones y prescripciones contenidas en el Artículo 26º de la vigente Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón estructural (EHE).

El cemento a emplear será el siguiente: Q IV- C

La clase mínima a emplear será la 32,5 (32,5 N/mm² de resistencia).

Cuando la Dirección de la obra estime conveniente o necesario el empleo de un cemento especial, resistente a alguna agresividad de subsuelo, el Contratista seguirá sus indicaciones y no tendrá derecho a abono de los gastos suplementarios que ello le origine.

El cemento, además, cumplirá las siguientes prescripciones:

- Estabilidad del volumen

La expansión de cualquier tipo de cemento no debe ser superior a 10 mm. (UNE EN 196-3:96).

- Cal libre

El contenido de cal libre será inferior al 1,5% del peso total. (UNE 80243:86).

- Regularidad

En el transcurso de la obra el cemento deberá tener características homogéneas. No debe presentar variaciones en su resistencia a la rotura por compresión a los veintiocho días superiores al siete por ciento de desviación media cuadrática relativa, calculada para más de cincuenta probetas, según la fórmula:

$$C = \frac{\sum \frac{(R_i - R_m)^2}{N - 1}}{R_m} \cdot 100$$

C = Desviación media cuadrática relativa.

R_m = Resistencia media (aritmética)

R_i = Resistencia individual de cada probeta

N = Número de probetas ensayadas

- Calor de hidratación

Medido en calorímetro de disolución, no excederá de sesenta y cinco calorías/g a los cinco días (UNE 80118:86 EXP).

- Contenido de ión Cl-

El contenido de cloruros (Cl-) será inferior o igual al 0,10 % en masa del peso total. (UNE 80217:91).

La temperatura del cemento no excederá de cuarenta grados al utilizarlo. Si en el momento de la recepción fuese mayor, se ensilará hasta que descienda por debajo de dicho límite.

El cemento será transportado en envases de papel, de un tipo aprobado oficialmente en los que deberá figurar expresamente el tipo de cemento, y la marca de fábrica, o bien, a granel en depósitos herméticos en cuyo caso deberá acompañar a cada remesa el documento de envío con las mismas indicaciones citadas. Las cisternas empleadas para el transporte del cemento, estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

2.4.2. Agua de amasado

En general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de hormigones y morteros, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

El agua que se emplee cumplirá las prescripciones de la Instrucción EHE, artículo 27º.

Si no se tienen antecedentes del agua que se va a utilizar, y cuando varíen las condiciones de ésta, se realizarán los siguientes ensayos:

ENSAYO	NORMATIVA
Toma de muestras	UNE 7.236
Exponente de hidrógeno pH	UNE 7.234
Sustancias disueltas	UNE 7.130
Sulfatos expresados en S=4	UNE 7.131

ENSAYO	NORMATIVA
Ión cloro Cl-	UNE 7.178
Hidratos de Carbono	UNE 7.132
Sustancias orgánicas solubles en éter	UNE 7.235

2.4.3. Áridos

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas u otros productos cuyo empleo esté debidamente justificado.

Los áridos se ajustarán a lo prescrito en el Artículo 28º de la Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón estructural (EHE).

La granulometría de la arena deberá estar incluida entre los límites siguientes:

% que pasa		
Tamiz	Mínimo	Máximo
0,149	4	15
0,297	12	30
0,59	30	62
1,19	56	85
2,38	75	95
4,76	95	100

Podrán utilizarse áridos naturales o artificiales, procedentes del machaqueo de rocas, siempre que sean de grano duro, no deleznable y de densidad no inferior a dos enteros cuatro décimas (2,4). La utilización de arenas de menos densidad, exigirá el previo análisis en laboratorio para dictaminar acerca de sus cualidades.

Los áridos gruesos podrán obtenerse de graveras o machaqueo de piedras naturales. El tamaño máximo de los áridos gruesos, nunca será superior a ochenta milímetros.

La granulometría de áridos para los distintos hormigones, se fijará de acuerdo con ensayos previos para obtener la curva óptima y la compacidad más conveniente, adoptando, como

mínimo, tres tamaños. Estos ensayos se harán cuantas veces sean necesarios, para que la Dirección de la obra apruebe las granulometrías a emplear.

Ensayos

Antes de comenzar la obra y siempre que se varíe las condiciones de suministro, o si no existe un certificado de idoneidad de los áridos que se vayan a utilizar, se realizarán los ensayos que se indican a continuación.

- Ensayo granulométrico.
- Contenido de terrones de arcilla.
- Determinación de partes blandas.
- Contenido de finos.
- Determinación de sulfatos.
- Reactividad de álcalis.
- Coeficiente de forma.

Además de los ensayos relativos a las condiciones físico-químicas y físico-mecánicas de los áridos, que se encuentran especificados y definidos según la norma UNE correspondiente en los subcapítulos del mencionado artículo nº 28 de la instrucción EHE.

2.4.4. Hormigones

Es de aplicación el artículo 30 de la Instrucción EHE.

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

Todos los componentes que forman parte de hormigón (arriba mencionados) deberán cumplir las prescripciones incluidas en los artículos 26º, 27º, 28º, 29º de la mencionada norma EHE.

Los tipos de hormigón a utilizar serán los siguientes:

- Hormigones en masa:
HM 20. Resistencia de proyecto 20 N/mm².
- Hormigones armados:
HA 30. Resistencia de proyecto 30 N/mm².

NOTA: La resistencia de proyecto del hormigón a utilizar en obra no será inferior a los valores arriba indicados.

Quedan suficientemente definidos en el Artículo 30 de la "Instrucción EHE" los conceptos y criterios establecidos por la misma como son la resistencia de proyecto, resistencia característica, etc.

Además la Instrucción desarrolla los ensayos de control relativos a la calidad consistencia, resistencia, durabilidad, etc. del hormigón contemplados y explicados con detalle a lo largo de los Artículos 82º al 89º de la misma (EHE), siempre en base a lo especificado y definido por la correspondiente norma UNE.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio designado por la Dirección de las obras, estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo antes de los siete días a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

En caso de que la resistencia característica resultara inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de la obra, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar al elemento de obra, o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el cuadro para la unidad de que se trate.

La densidad o peso específico que deberán alcanzar todos los hormigones no será inferior a dos con cuarenta centésimas (2,40) y si la media de seis probetas, para cada elemento ensayado, fuera inferior a la exigida en más del dos por ciento, la Dirección de la Obra podrá ordenar todas la medidas que juzgue oportunas para corregir el defecto, rechazar el elemento de obra o aceptarlo con una rebaja en el precio de abono.

En caso de dificultad o duda por parte de la Dirección de la obra para determinar esta densidad con probetas de hormigón tomadas antes de su puesta en obra, se extraerán del elemento de que se trate las que aquella juzgue precisas, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos que por ello se motiven.

La relación máxima agua /cemento a emplear, será la señalada por el Contratista, salvo que, a la vista de ensayos al efecto, la Dirección de la obra decidiera otra, lo que habría de comunicar por escrito al Contratista, quedando éste relevado de las consecuencias que la medida pudiera tener en cuanto a resistencia y densidad del hormigón de que se trate, siempre que hubiera cumplido con precisión, todas las normas generales y particulares aplicables al caso.

Utilización

El hormigón HM-20 se utilizará en las soleras de apoyo de los tubos, obras de fábrica de hormigón en masa, macizos de anclaje, refuerzos de tubería, en presoleras de arquetas y soleras de aceras.

El hormigón HA-30 se utilizará en obras de hormigón armado que deberán quedar vistas al exterior, tales como depósitos de hormigón armado, decantadores, etc. y en las obras de estructura de los edificios, casetas, arquetas, etc.

Ensayos

El control de la calidad del hormigón se extenderá normalmente a su calidad, resistencia y durabilidad.

La toma de muestras del hormigón para la realización de cualquier ensayo, se realizará según lo especificado en la UNE 83300:84.

El control de la consistencia del hormigón se realizará en todas las amasadas. Se determinará mediante el asiento en el cono de Abrams (norma UNE 83.313:90).

El control de la resistencia del hormigón se realizará según lo especificado por la Instrucción EHE, artículo 84. El control será estadístico.

La obra se dividirá en lotes para la comprobación de su resistencia a compresión. No se mezclarán en un mismo lote elementos de tipología distinta. Todos los amasados procederán del mismo suministrador, estarán elaborados con las mismas materias primas y serán el resultado de la misma dosificación nominal.

Serán de aplicación para los ensayos del hormigón las siguientes normas:

- Toma de muestras de hormigón fresco (UNE 83.300:1984).
- Fabricación, conservación y rotura de probetas de hormigón (UNE 83301:1991 y UNE 83304:1984).

2.4.5. Morteros

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades.

Los materiales que necesariamente se utilizarán son los definidos para estas obras en el presente capítulo y cumplirán las prescripciones que para ellos se fijan en el mismo.

Para su empleo en las distintas clases de obra, se utilizarán los tipos y dosificaciones detallados en la Norma Básica de la Edificación NBE-FL-90 "Muros Resistentes de Fábrica de Ladrillo". (Capítulo 3. Morteros).

2.5. Hormigones y morteros

2.5.1. Encofrados

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo in situ de hormigones y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por este último, el que queda englobado dentro del hormigón.

Cumplirán lo prescrito en el Artículo 680 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75) y lo dispuesto en el Artículo 65º de la Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón estructural (EHE).

Serán de madera, metálicos o de otro material rígido que reúna análogas condiciones. Los elementos componentes del encofrado, así como sus uniones, deberán tener la suficiente resistencia y rigidez para resistir, sin deformaciones apreciables, las presiones del hormigón fresco y los efectos del método de compactación utilizado. Esto es particularmente importante

en el caso de velocidades ascensionales de hormigonado elevadas, o cuando se utilizan fluidificantes.

Los encofrados serán lo suficientemente estancos como para impedir pérdidas apreciables de lechada.

No se podrán utilizar aquéllos que, por sus irregularidades, deformaciones o alabeos, vayan a dejar zonas de mal acabado o defectuosas. Las superficies interiores de los encofrados deberán ser uniformes y lisas con el fin de que el parámetro no presente bombeos ni resaltos.

2.5.2. Encofrados

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo in situ de hormigones y morteros. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por este último, el que queda englobado dentro del hormigón.

Cumplirán lo prescrito en el Artículo 680 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75) y lo dispuesto en el Artículo 65º de la Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón estructural (EHE).

Serán de madera, metálicos o de otro material rígido que reúna análogas condiciones. Los elementos componentes del encofrado, así como sus uniones, deberán tener la suficiente resistencia y rigidez para resistir, sin deformaciones apreciables, las presiones del hormigón fresco y los efectos del método de compactación utilizado. Esto es particularmente importante en el caso de velocidades ascensionales de hormigonado elevadas, o cuando se utilizan fluidificantes.

Los encofrados serán lo suficientemente estancos como para impedir pérdidas apreciables de lechada.

No se podrán utilizar aquéllos que, por sus irregularidades, deformaciones o alabeos, vayan a dejar zonas de mal acabado o defectuosas. Las superficies interiores de los encofrados deberán ser uniformes y lisas con el fin de que el parámetro no presente bombeos ni resaltos.

2.5.3. Apeos y cimbras

Se define como apeos y cimbras los armazones provisionales que sostienen un elemento estructural, mientras se está ejecutando, hasta que alcance resistencia suficiente.

Cumplirán lo prescrito en el Artículo 681 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75) y lo dispuesto en el Artículo 65º de la Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón estructural (EHE).

Las cimbras y apeos deben ser capaces de resistir su propio peso, el peso del hormigón, así como el de los encofrados, y las posibles sobrecargas accidentales que actúen sobre ellas.

Para facilitar el descimbrado se deben disponer gatos cuñas, cajas de arena u otros dispositivos en caso de grandes cargas. En caso de soportes para cargas pequeñas normalmente es suficiente un mecanismo tipo husillo o similar. En cualquier caso, el recorrido de estos dispositivos debe ser tal que garantice el despegue del encofrado, teniendo en cuenta la fecha del peso propio del elemento hormigonado, con un resguardo mínimo de 2-3 cm.

2.5.4. Juntas de Estanqueidad con banda de P.V.C.

Se entiende por junta de estanqueidad, el dispositivo que separa dos masas de hormigón con objeto de proporcionar a las mismas la libertad de movimientos necesaria para que puedan absorber, sin esfuerzos apreciables, las dilataciones y contracciones producidos por las variaciones de temperatura y las reológicas del hormigón, al mismo tiempo que asegura la ausencia de filtraciones.

La junta será una banda de policloruro de vinilo, que ha de quedar dividida en dos partes iguales, siendo embebida cada una por los hormigones que separa.

Las dimensiones de las bandas y los lugares donde deben ir colocados serán las fijadas en los planos.

2.6. Materiales metálicos

2.6.1. Acero para armaduras

Los aceros para armaduras cumplirán las condiciones de la Instrucción EHE para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón armado.

El acero a emplear estará formado por barras corrugadas, mallas electrosoldadas, y armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Ensayos

Los controles de calidad a realizar serán los correspondientes a un control a nivel normal (artículos 32 y 34 de la Instrucción EHE).

A la llegada a la obra de cada partida, se realizará una toma de muestras y sobre éstas, se procederá a realizar una comprobación de la sección equivalente, una revisión de las características geométrica de los resaltos de las barras, se realizarán los ensayos de doblado-desdoblado, ensayos de tracción para determinar el límite elástico y los ensayos de soldeo.

Dichas actuaciones se realizarán tanto en aceros certificados como en los no certificados.

Si la partida es identificable y el Contratista presenta una hoja de ensayos, redactada por un Laboratorio dependiente de la Factoría Siderúrgica, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para completar dichas series. La presencia de dicha hoja, no eximirá en ningún caso, la realización del ensayo de doblado.

Independientemente de esto, el Ingeniero Director de la obra determinará las series de ensayos necesarias para la comprobación de las características anteriormente reseñadas.

2.6.2. Acero laminado en estructuras

El acero laminado será del tipo A 42b. (Norma NBE EA-95) o de calidad semejante, siempre que sus características mecánicas estén dentro de las especificaciones siguientes:

- Carga de rotura: Comprendida entre cuarenta y dos y cincuenta kilopondios por milímetro cuadrado.
- Límite elástico: Superior a veinticinco kilopondios por milímetro cuadrado.
- Alargamiento mínimo de rotura: Veinticuatro por ciento
- Resiliencia mínima: Dos con ocho kilopondios por metro, a más veinte grados centígrados.

Los contenidos máximos en azufre y fósforo, serán inferiores a cinco (5) diezmilésimas y su contenido en carbono, inferior a veinticuatro (24) diezmilésimas.

Las condiciones de plegado serán las establecidas en norma NBE EA-95.

Los electrodos a utilizar para la soldadura, serán de cualquiera de los tipo de calidad estructural, definidos en la norma UNE 14003. La clase, marca y diámetro a emplear, serán propuestos por el Contratista a la Dirección de la Obra, antes de su uso, para su aprobación.

Ensayos

Mediante el certificado de garantía de la factoría siderúrgica, podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción. Independientemente de ello, el Director de la Obra determinará las series de ensayos necesarias para la comprobación de las características reseñadas las cuales serán de cuenta de la Administración, salvo en el caso de que sus resultados demuestren que no cumplen las normas anteriormente citadas y entonces serán abonadas por el Contratista.

2.6.3. Acero inoxidable

Los aceros inoxidables tendrán un contenido mínimo para su alta resistencia a la corrosión de:

- Cromo: 16 - 18%
- Níquel: 10 - 14%
- Molibdeno: 2 - 3%

Los tipos a emplear, de acuerdo con la nomenclatura de las normas AISI, serán el 316 o el 316 L. El acabado de su superficie será de acuerdo con la norma DIN 17.400 tipo III-d o las normas AISI tipo BA. No se permitirá en obra civil el empleo de cualquier otro tipo de acero inoxidable.

Los electrodos empleados para la soldadura cumplirán las especificaciones de las normas ASTM o la AWS, y los operarios que realicen estas soldaduras, deberán estar homologados por el Instituto Nacional de Soldadura.

2.6.4. Alambre para atar

Las armaduras de atado estarán constituidas por los atados de nudo y alambres de cosido, y se realizarán con alambres de acero (no galvanizado) de un milímetro (1 mm.) de diámetro.

El acero tendrá una resistencia mínima a la rotura a tracción de treinta y cinco kilogramos por milímetro cuadrado (35 kg/mm²) y un alargamiento mínimo de rotura del cuatro por ciento (4%).

2.7. Conducciones

2.7.1. Condiciones generales

Los tubos empleados en conducciones de saneamiento deberán cumplir, en cuanto a materiales, fabricación, dosificación, tolerancias, juntas y pruebas, las condiciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, aprobado por Orden Ministerial de 15 de Septiembre de 1.986.

Los tubos empleados en conducciones de distribución a presión deberán cumplir en cuanto a materiales, fabricación, clasificación, tolerancias, juntas y pruebas, las condiciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, aprobado por Orden Ministerial de 28 de Julio de 1.974.

Como principio general las conducciones de saneamiento en régimen normal no soportarán presión interior. Cuando por circunstancias justificadas se incluyan tramos en carga, éstos se proyectarán de acuerdo con lo dispuesto en el P.P.T.G. para Tuberías de Abastecimiento de Agua.

Los tubos y piezas especiales deben llevar marcado como mínimo, de forma legible, a presión o con pintura indeleble, los siguientes datos:

- Marca del fabricante
- Diámetro nominal
- La sigla SAN, cuando se trate de un tubo de saneamiento, seguida de la indicación de la serie de clasificación a que pertenece el tubo.
- En tuberías a presión, la presión máxima de trabajo en Kg/cm², excepto en tubos de amianto cemento que llevará la presión normalizada.
- Fecha de fabricación y marcas que permitan identificar los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo.

En los tubos de hormigón, hormigón armado, hormigón armado con camisa de chapa y amianto-cemento, el diámetro nominal es el diámetro interior del tubo.

En los tubos de policloruro de vinilo, el diámetro nominal es el diámetro exterior del tubo.

2.7.2. Marcado

Los tubos tendrán un marcado directo de fundición localizado en el fondo del enchufe, indicando:

- Diámetro nominal.
- Tipo de enchufe.
- Identificación de fundición dúctil.
- Identificación del fabricante.
- Año de fabricación.
- Clase de espesor de tubería.

Igualmente, todas las piezas llevan de origen las siguientes marcas:

- Diámetro nominal.
- Tipo de unión.
- Material.
- Fabricante.
- Año.
- Angulo de codos.
- Bridas.

2.7.3. Revestimiento interno

Todos los tubos serán revestidos internamente con una capa de mortero de cemento de horno alto, aplicada por centrifugación del tubo, en conformidad con la norma UNE EN 545.

DN	ESPESOR (mm)	
	Valor nominal	Tolerancia
60 - 300	4	-1,5
350 -600	5	-2
700 - 1200	6	-2,5

2.7.4. Revestimiento externo

Los tubos se revestirán externamente con dos capas:

- a) Una primera con zinc metálico: Electrodeposición de hilo de una aleación optimizada de zinc-aluminio (85 % Zn + 15% Al), depositándose como mínimo 400 gr/m². Cantidad superior a la exigida por la norma UNE EN 545 e ISO 8179-1, que es de 130 gr/m².
- b) Una segunda de pintura epoxy azul: Pulverización de una capa de espesor medio no inferior a 10 mm. Antes de la aplicación del zinc, la superficie de los tubos está seca y exenta de partículas no adherentes como aceite, grasas, etc. La instalación de recubrimiento exterior, es tal que el tubo pueda manipularse sin riesgo de deterioro de la protección (por ejemplo un secado en estufa). La capa de acabado recubre uniformemente la totalidad de la capa de zinc y está exenta de defectos tales como carencias o desprendimientos.

2.7.5. Valvulería

VALVULERÍA DE CORTE

Son los mecanismos de apertura y cierre que se intercalan en las redes o se sitúan en derivaciones de ellas para dar o impedir el paso de agua entre dos tramos de la red, o entre un tramo y el exterior de las redes para su desagüe o utilización en riegos o incendios.

VALVULERÍA DE CORTE

La válvula de compuerta es utilizada en el seccionamiento de conducciones de fluidos a presión y funcionará en las dos posiciones básicas de abierta o cerrada.

Las posiciones intermedias hay que evitarlas.

La válvula de compuerta está constituida, como elementos esenciales por:

- Un cuerpo en forma de T, con dos juntas o extremos de unión a la conducción asegurando la continuidad hidráulica y mecánica de ésta y otro elemento que fija ésta a la cúpula o tapa.
- Obturador de disco, que se mueve en el interior del cuerpo, al ser accionado el mecanismo de maniobra, con movimiento ascendente-descendente por medio de un husillo o eje perpendicular al eje de la tubería o circulación del fluido.
- Husillo o eje de maniobra, roscado a una tuerca fijada al obturador sobre la que actúa, produciendo el desplazamiento de éste. El giro se realiza mediante el apoyo de su parte superior sobre un tejuelo o soporte.
- Tapa, elemento instalado sobre el cuerpo, en cuyo interior se aloja el husillo.
- Junta de estanqueidad, que asegura ésta entre el cuerpo y la tapa y entre ésta y el husillo.

El cierre de la válvula se realizará mediante giro del volante o cabeza del husillo en el sentido de las agujas del reloj, consiguiéndose la compresión de todo el obturador en el perímetro interno de la parte tabular del cuerpo. Este obturador estará totalmente recubierto de elastómero, por lo que el cuerpo no llevará ninguna acanaladura en su parte interior que pueda producir el cizallamiento total o parcial del elastómero.

El sentido de giro para la maniobra de cierre o apertura deberá apreciarse en el volante, cuadrado del husillo o lugar visible de la tapa.

Realizada la maniobra de apertura en su totalidad, no deberá apreciarse ningún estrechamiento de la sección de paso, es decir, que ninguna fracción del obturador podrá sobresalir en la parte tubular de la válvula.

Las válvulas se instalarán alojadas en arqueta, registro o cámaras accesibles o visitables, o enteradas a semejanza de la propia conducción, por lo que las juntas de enlace serán del mismo tipo que las descritas para las tuberías de fundición, en general, para junta automática flexible, y de bridas en los restantes casos.

El diseño de la válvula será tal que sea posible desmontar y retirar el obturador sin necesidad de separar el cuerpo de la instalación.

Asimismo, deberá permitir sustituir los elementos impermeabilizados del mecanismo de maniobra, o restablecer la impermeabilidad, estando la conducción en servicio, sin necesidad de desmontar la válvula ni el obturador.

Deberán de cumplir las pruebas de estanqueidad:

- A 20° C aguas arriba-agua abajo.
- Resistencia del cuerpo a 1,5 veces la presión de diseño.

Se deberá comprobar la estabilidad de la válvula y la arqueta en el caso del cierre de esta. Las válvulas estarán sometidas a un control de calidad de acuerdo con la norma ISO 5208, y estarán registradas según norma ISO 9001.

2.7.6. Ventosas

Es el conjunto mecánico que conectado a la tubería de la red de agua, tiene en su interior un dispositivo que permite eliminar el aire que se acumula en el punto donde se instala.

El material en que deberán ser construidas será cuerpo, tapa y coraza de protección de fundición dúctil, husillo de acero inoxidable, bolas de acrílico - nitrilo - butadieno - estireno, para presión de trabajo 16 atm, protegida, interior y exteriormente con pintura epoxi, válvula y carrete de desmontaje de igual diámetro, bridas normalizadas, tortillería, todo ello en acero AISI 316 L.

2.7.7. Carretes de desmontaje

Serán de acero inoxidable AISI-316-L.

Los carretes serán autoportantes, con recorrido corto para válvulas de bridas.

En las uniones del carrete de desmontaje con válvula se emplearán espárragos roscados en toda su longitud.

2.7.8. Válvulas limitadoras de caudal

La Válvula Limitadora de Caudal es una válvula de control automático diseñada para impedir que el caudal sobrepase al prefijado, independientemente de que cambie la presión y/o la demanda del sistema. Se trata de una válvula pilotada, operada hidráulicamente y activada por diafragma, ya sea de cuerpo oblicuo (Y) o de diseño angular. La presión diferencial actúa sobre el accionador de diafragma para abrir o cerrar.

En la cámara superior de control, que opera conforme al principio de control de dos vías, se produce un cambio de presión originada por el piloto limitador de caudal y la válvula de aguja interna. El piloto limitador de caudal detecta la presión diferencial a través de la placa de orificio o de un tubo de pitot que regula la apertura o cierre. Cuando el régimen del caudal

aumenta, también lo hace la presión diferencial a través del orificio de la placa o del tubo de pitot. Al detectar este aumento de la presión diferencial, el piloto se cierra y la presión en la cámara superior de control aumenta. La válvula principal modula el cierre, provocando que disminuya el flujo de caudal, así como la presión diferencial manteniendo de esta forma los índices fijados en el piloto. Si el caudal disminuye la presión diferencial descenderá haciendo que el piloto se abra y que la presión en la cámara superior disminuya. Entonces la válvula principal se abrirá determinando que aumente el caudal y la presión diferencial, manteniendo así los índices fijados en el piloto. El piloto limitador de caudal tiene un tornillo de regulación para establecer el flujo de caudal deseado y también una válvula de aguja interna para controlar la velocidad de cierre.

2.7.9. Piezas especiales para tuberías

Las piezas especiales, codos, manguitos, etc., cumplirán las condiciones exigidas a los tubos de su clase, más las inherentes a la forma especial de las piezas.

2.7.10. Equipos de cloración.

ANALIZADOR – MEDIDOR CLORO LIBRE ACTIVO

Equipo para el control de cloro libre activo basado en el método amperométrico con soporte específico por donde se regula la circulación de agua a presión y caudal constante. Admite células de lectura galvánica abierta y electroquímica.

El equipo consta del siguiente material:

- Medidor-regulador
- Filtro clarificador.
- Toma de muestras.
- Válvula antirretorno.
- Elemento portaelectrodo: célula de medición tipo amperométrico.
 - i. equipotencial.
 - ii. indicador de caudal óptimo.
 - iii. sensor inductivo (N/A).
 - iv. conexiones entrada-salida de agua (R- 3/8").
 - v. tapón de fondo.

Características microprocesador:

- Acceso: Mediante password (código de seguridad de 4 cifras)
- Memoria: EPROM (no volátil para parámetros de programación y calibrado)
- Teclado: Policarbonato
- Caja: Poliestirol
- Protección: IP 65, contra interferencias electromagnéticas (EMI) y electrostáticas (EDS).
- Rango: 00,00-09,99 ppm

- Resolución: 0,01 ppm
- Temperatura:
 - Referencia: 25°C
 - Compensación: 0 - 130 °C
 - Medida: -20 / + 199,9 °C
 - Ambiente: -10 / +40 °C
- Regulación: dos canales
 - Set Point: programable 0-100%
 - Histéresis: programable 0-100%
 - Timer Retardo: programable 0000 - 9999 segundos
 - Alarma: programable 0-100%
 - Salida relés: contactos libres de potencial o 220 V ac
- Salida: Pulsos 0 - 150
- Salida P.C.: RS- 232 / RS- 422 (No incluida)
- Alimentación: 220V ac - 50/60 Hz
- Consumo: 20 W
- Protección: 0,8 A (Alimentación)
- Peso: 3,5 kg

Características célula de medición cloro libre activo:

- Cuerpo: PVC
- Membrana: Polímero
- Cátodo: Oro
- Ánodo: Plata/Cloruro de Plata
- Caudal: Min: 30 l/h - Max: 50 l/h
- Presión máx.: 1 bar
- Temperatura :
 - Trabajo: 10 - 40 °C
 - Compensación: Termoresistencia PT-100
 - Coeficiente: 4% °C
- Rango: 0,00 - 3,00 ppm (HOCl)
 - Intervalo de Ph: 5 - 8 pH

BOMBA DOSIFICADORA.

La bomba dosificadora de cloro será electromagnética, diseñada para un caudal de 5 l/h., presión 10 bar, automática a partir de impulsos de 4 -20 mA, motor monofásico 220 v - 50 Hz - IP65, material cabezal y juntas PVDF, material membrana PTFE, conexiones de aspiración e impulsión para tubo flexible de 4 x 6 mm, caña de inyección y alcachofa de aspiración de PVDF.

2.8. Obras de edificación

2.8.1. Estructuras

ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

Los elementos prefabricados de hormigón armado o pretensado serán fabricados mecánicamente por un procedimiento que asegure una elevada compacidad del hormigón y una adecuada posición de las armaduras.

Los materiales a emplear en la fabricación cumplirán las exigencias, de la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97), de la Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón estructural (EHE).

El Director de las Obras podrá exigir certificado de garantía de que los materiales utilizados cumplieron las especificaciones correspondientes. Este certificado podrá sustituirse por un sello de calidad oficialmente homologado.

Todo elemento prefabricado que llegue a obra vendrá perfectamente identificado para su posterior montaje en el lugar que le corresponda.

Los elementos prefabricados cuando fuese necesario vendrán acompañados de los planos de montaje, en los cuales se indicará la situación en que irán colocados cada uno, así como los detalles de encuentros, anclajes, piezas a incorporar, acabados, etc.

VIGUETAS DE HORMIGÓN PARA FORJADOS

Las viguetas serán prefabricadas de hormigón armado o pretensado, autorresistentes o semirresistentes según cada caso.

Serán de obligado cumplimiento las normativas:

- Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón estructural (EHE).
- Instrucción para el proyecto y ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado (EF-88).

Las viguetas que se reciban en obra llevarán marcado el nombre del sistema, la designación de su tipo, que corresponde a las características mecánicas garantizadas en la ficha de características, y la fecha de fabricación.

El fabricante deberá aportar certificado de Laboratorio homologado que garantice que las viguetas cumplen las características mecánicas reseñadas en su ficha técnica.

BOVEDILLAS

El entrevigado se realizará con piezas cerámicas o de hormigón en masa, las cuales es preceptivo que tengan una resistencia en vano no inferior a 100 Kg/cm².

En las piezas para entrevigado las tolerancias en las dimensiones serán:

- Dimensión longitudinal y transversal ± 10 mm.
- Grueso de los tabiquillos ± 2 mm.

Serán de obligado cumplimiento las normativas:

- Instrucción para el proyecto y ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado (EF-88).
- Norma UNE 67.020-78: Bovedillas cerámicas para forjados unidireccionales. Características Técnicas.

2.8.2. Cubiertas

LÁMINAS ASFÁLTICAS PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS

Cumplirán las condiciones exigidas en las Normas Tecnológicas NTE-Q "Cubiertas", y en la Norma MV-301 "Impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos".

Para la comprobación de que los materiales que se van a instalar en obra, cumplen los requisitos establecidos en las citadas normas se exigirá al suministrador certificado de Laboratorio homologado en el cual consten como mínimo los resultados de los ensayos de plegabilidad, adherencia, resistencia al calor y pérdida por calentamiento, resistencia a la tracción y alargamiento de rotura, y peso unitario de la lámina por m².

Este certificado de laboratorio podrá ser sustituido por un sello de calidad en vigor y emitido por organismo homologado que garantice las características de la ficha técnica del material.

2.8.3. Albañilería

LADRILLOS MACIZOS Y LADRILLOS PERFORADOS

Los ladrillos cerámicos son piezas empleadas en albañilería, generalmente en forma de paralelepípedo rectangular, fabricados por cocción de arcilla o tierra arcillosa de buena calidad. Las superficies de rotura deberán estar desprovistas de caliches, presentando aspecto homogéneo con grano fino y compacto, sin direcciones de exfoliación, grietas, o materiales extraños que puedan disminuir su resistencia.

Se entenderá a los efectos de este Pliego como ladrillos macizos y ladrillos perforados, los definidos como tales en la Norma UNE 67019 (1993) "Ladrillos cerámicos de arcilla cocida. Definiciones, clasificación y especificaciones".

Serán de obligado cumplimiento la Norma Básica de Edificación "Muros resistentes de fábrica de ladrillo" (NBE-FL (1990)) y el Pliego General de Condiciones para la Recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-1988).

Para su aceptación o rechazo los ladrillos macizos y ladrillos perforados deberán cumplir las limitaciones de las normas anteriores, ensayados según:

- UNE 67026 (1984/1986). Ladrillos de arcilla cocida. Determinación de la resistencia a la compresión.
- UNE 67027 (1984). Ladrillos de arcilla cocida. Determinación de la absorción de agua.
- UNE 67028 (1993). Ladrillos de arcilla cocida. Ensayo de heladicidad.
- UNE 67029 (1985). Ladrillos de arcilla cocida. Ensayo de eflorescencia.
- UNE 67030 (1985/1986). Ladrillos de arcilla cocida. Medición de las dimensiones y comprobación de la forma.
- UNE 67031 (1985/1986). Ladrillos de arcilla cocida. Ensayo de succión.

Se exigirá al fabricante certificado de garantía donde consten los resultados de los ensayos enunciados anteriormente. Si el fabricante posee sello INCE no será necesario que presente certificados de garantía.

LADRILLOS HUECOS

Se entenderá a los efectos de este Pliego como ladrillos hueco doble, ladrillos hueco sencillo y rasillas, los definidos como tales en la Norma UNE 67019 (1993) "Ladrillos cerámicos de arcilla cocida. Definiciones, clasificación y especificaciones".

Los ladrillos huecos sólo se utilizarán en la ejecución de fábricas para divisiones fijas sin función estructural.

Será de obligado cumplimiento el Pliego General de Condiciones para la Recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-1988).

Para su aceptación o rechazo los ladrillos huecos deberán cumplir las limitaciones de la norma anterior, ensayados según:

- UNE 67026 (1984/1986). Ladrillos de arcilla cocida. Determinación de la resistencia a la compresión.
- UNE 67027 (1984). Ladrillos de arcilla cocida. Determinación de la absorción de agua.
- UNE 67030 (1985/1986). Ladrillos de arcilla cocida. Medición de las dimensiones y comprobación de la forma.
- UNE 67031 (1985/1986). Ladrillos de arcilla cocida. Ensayo de succión.

Se exigirá al fabricante certificado de garantía sobre, la resistencia, la succión y las dimensiones y formas.

Si el fabricante posee sello INCE no será necesario que presente certificados de garantía.

2.8.4. Instalaciones de fontanería

INSTALACIONES INTERIORES DE AGUA

Los materiales que constituyan las instalaciones interiores de agua fría cumplirán las especificaciones de la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IFF "Instalaciones de Fontanería: Agua fría".

Los materiales que constituyan las instalaciones de agua caliente, desde la toma de agua fría hasta los aparatos de consumo, cumplirán las especificaciones de la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IFC "Instalaciones de Fontanería: agua caliente".

El calentador de agua será de primera calidad, con todos los elementos precisos para entregarlo funcionando y probado. Se entregará certificado de garantía mínimo de un año y características técnicas.

Las pruebas de resistencia mecánica y de estanqueidad se regirán por la Norma Básica "Instalaciones Interiores de Agua" del Ministerio de Industria y Energía.

Se dispondrá de un contador provisto de todos los elementos que exija la compañía suministradora. Se dispondrá también de llaves de corte general.

SANEAMIENTO INTERIOR

Los materiales y equipos deberán cumplir las condiciones exigidas en la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ISS "Instalaciones de Salubridad: Saneamiento".

Se realizarán los controles y pruebas de servicio especificados en dicha Norma.

APARATOS SANITARIOS

Todos los aparatos sanitarios y sus griferías serán de marca conocida y de primera calidad. Tendrán garantía de resistir las especificaciones estándar de dureza, cuarteamiento y resistencia a los ácidos. No se admitirán aparatos dañados en el esmalte.

En grifería se exigirá certificado de homologación previo a su colocación.

Los aparatos serán probados una vez instalados, para asegurar un buen funcionamiento.

La maniobra de grifos y mandos será fácil y sin defectos.

2.8.5. Revestimientos

MORTEROS DE CEMENTO

Se utilizarán morteros de cemento para la ejecución de enfoscados de paredes y techos en interiores y exteriores, maestreados y no maestreados.

Los materiales a emplear en la fabricación de morteros de cemento cumplirán las exigencias que para ellos se fijan en este Pliego.

Será de obligado cumplimiento la Norma Básica de la Edificación NBE-FL-90. "Muros Resistentes de Fábrica de Ladrillo". (Capítulo 3. Morteros).

Para la ejecución de enfoscados con mortero de cemento se tendrá en cuenta lo dispuesto en la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-RPE (1974) "Revestimientos de Paramentos Enfoscados".

YESOS

Se utilizará pasta de yeso para la ejecución de tendidos, guarnecidos y enlucidos de paredes y techos en interiores.

El yeso a emplear cumplirá las exigencias establecidas en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de Yesos y Escayolas en las obras de construcción (RY-85).

Los yesos a utilizar en función de su empleo serán los definidos por la Norma UNE 102010 (1986) 1 R. Yesos para la construcción. Especificaciones.

En la ejecución se tendrán en cuenta las recomendaciones de la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-RPG (1974). "Revestimiento de Paramentos - Guarnecidos y enlucidos".

El fabricante garantizará que los yesos cumplen el Pliego (RY-85) mediante certificado de laboratorio homologado en el que consten los resultados de los ensayos:

- UNE 102031 (1982). Yesos y escayolas de construcción. Métodos de ensayos físicos y mecánicos.
- UNE 102032 (1982). Yesos y escayolas de construcción. Métodos de análisis químico.

Si el fabricante posee sello de calidad oficial y vigente no será necesario certificado de garantía, sustituyéndose éste por una copia de los documentos de identificación del yeso.

BALDOSAS DE CEMENTO

Se utilizarán baldosas de cemento de los diferentes tipos "hidráulica, de pasta, de terrazo" definidos en el Artículo 220 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), según lo indicado en los planos y mediciones de este Proyecto.

Las baldosas de cemento estarán fabricadas a máquina. La estructura de cada capa será uniforme en toda la superficie de fractura, sin presentar exfoliaciones ni poros visibles.

El color o colores de un pedido serán uniformes y de acuerdo con los de la muestra o modelo elegido.

Para su aceptación las baldosas de cemento deberán cumplir según los diferentes tipos las exigencias prescritas en el Artículo 220 del PG-3/75, ensayados según la normativa:

- UNE 7008 (1949). Determinación del coeficiente de absorción de agua, en baldosas y baldosines de cemento.
- UNE 7015 (1950). Ensayo de desgaste por rozamiento en baldosas y baldosines de cemento.
- UNE 7033 (1951). Ensayo de heladicidad y permeabilidad de los baldosines y baldosas de cemento.
- UNE 7034 (1951). Determinación de la resistencia a flexión y al choque de los baldosines y baldosas de cemento.

Se exigirá al fabricante certificado de garantía sobre todas las características expuestas anteriormente. Si los materiales poseen sello de calidad homologado y vigente no será necesario certificado de garantía.

BALDOSAS DE GRES CERÁMICO

Cumplirán lo prescrito en el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, capítulo VII, apartados 7.1.4. y 7.1.6.

Las baldosas de gres cerámico estarán exentos de picaduras, defecto en el esmalte y alabeos, cuidándose que presenten todas la misma tonalidad de color.

El fabricante garantizará que las baldosas de gres cerámico cumplen el Pliego mediante certificado en el que consten los resultados de los ensayos:

- Dimensiones según UNE-67098
- Absorción de agua según UNE-67099
- Resistencia al cuarteo según UNE-67105

Si el material posee sello de calidad homologado y vigente no será necesario certificado de garantía.

AZULEJOS

Cumplirán lo prescrito en el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, capítulo VII, apartado 7.1.16.

Los azulejos deberán ser completamente planos y con el esmalte completamente liso y de color uniforme.

El fabricante garantizará que los azulejos cumplen el Pliego mediante certificado en el que consten los resultados de los ensayos:

- Dimensiones según UNE-67098
- Absorción de agua según UNE-67099
- Resistencia al cuarteo según UNE-67105

Si el material posee sello de calidad homologado y vigente no será necesario certificado de garantía.

PINTURAS

Los tipos de pinturas a emplear, en las diferentes superficies definidas en el presente Proyecto, son los indicados en el cuadro de precios.

Las materias primas constitutivas de las pinturas se regirán por las normas INTA comisión 16.

Los aceites secantes cumplirán las condiciones exigidas en las normas INTA 1.611 que le corresponda.

Los pigmentos y cargas cumplirán las exigencias de las normas INTA 1.612 que le sean de aplicación.

Los disolventes compuestos se regirán por las normas INTA 1.613 y los preparados por las 1.623 que le sean de aplicación.

Los plastificantes cumplirán las condiciones exigidas en la norma INTA 161401A.

Los secantes se regirán por la norma INTA 161501A.

Las resinas se regirán por las normas INTA 1616 que le sean de aplicación.

Los ensayos físicos y químicos a realizar se regirán por la normativa INTA que le sea de aplicación.

Podrán sustituirse los ensayos por certificado de calificación del INTA o por sello de calidad homologado y vigente.

OTROS MATERIALES DE REVESTIMIENTO

Los materiales que, sin expresa especificación en el presente Pliego, hayan de ser empleados en obras de revestimiento, cumplirán las condiciones fijadas para cada uno de ellos en las Normas Tecnológicas de la Edificación NTE-R "Revestimientos".

2.8.6. Carpintería

CARPINTERÍA METÁLICA

Los hierros y aceros cumplirán las condiciones prescritas en la Vigente Instrucción para la Redacción de Proyectos y Construcción de Estructuras Metálicas.

Además la carpintería de acero cumplirá la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-FCA "Fachadas de carpintería de acero".

En elementos galvanizados, la galvanización será uniforme y no presentará rugosidades.

El resto de piezas, cerraduras, candados, bisagras, cercos, rejillas, etc, serán de la mejor calidad del mercado.

Mediante certificado de garantía de la factoría siderúrgica fabricante podrá prescindirse de los ensayos de recepción.

CARPINTERÍA DE ALEACIONES LIGERAS

Se utilizará carpintería de perfiles de aleación de aluminio para el cerramiento de huecos de fachada en los lugares previstos en los planos.

Normas de obligado cumplimiento:

- NBE-CT-79 (1979). Norma Básica de la Edificación. Condiciones térmicas en los edificios. Artículo 20. Anexo nº 1. (1-29).
- NBE-CA-88 (1988). Norma Básica de la Edificación. Condiciones acústicas en los edificios. Artículo 13. Fachadas. Anexos nº 3 y 4.

La ejecución se realizará según la Norma Tecnológica de Edificación NTE-FCL (1974) "Fachadas. Carpintería de aleaciones ligeras".

Se exigirá al fabricante certificado de garantía sobre, resistencia al viento, estanqueidad al agua y permeabilidad al aire, a través de ensayos realizados según las normas.

- UNE 85204 (1979). Método de ensayo de Ventanas. Ensayos de resistencia al viento.
- UNE 85206 (1981). Método de ensayo de Ventanas. Ensayo de estanqueidad.
- UNE 85214 (1980). Método de ensayo de Ventanas. Ensayo de permeabilidad al aire.

Si los materiales poseen sello de calidad homologado y vigente, los ensayos no serán necesarios.

PUERTAS DE MADERA

Se colocarán puertas de madera en huecos de paso de particiones interiores.

La carpintería de madera para puertas, se regirá por las normas:

- UNE 56801 (1969). Puertas planas de madera. Terminología y clasificación.
- UNE 56803-1R (1988). Puertas de madera. Especificaciones Técnicas.

La ejecución se realizará según la Norma Tecnológica de Edificación NTE-PPM (1975) "Particiones. Puertas de madera".

Se exigirá al fabricante certificado de garantía sobre:

- Humedad según UNE 56529

- Dimensiones según UNE 56821
- Alabeo según UNE 56824
- Curvatura según UNE 56824
- Arranque de tornillos según UNE 56803
- Resistencia a las variaciones de humedad según UNE 56803

Si los materiales poseen sello de calidad homologado y vigente, los ensayos no serán necesarios.

2.9. Obras de urbanización

2.9.1. Drenaje

POZOS DE REGISTRO

Los pozos de registro se ejecutarán de hormigón, bloques de hormigón, ladrillo o cualquier otro material previsto en el Proyecto.

La forma y dimensiones, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en los Planos y Cuadro de Precios.

Los materiales básicos a emplear en la ejecución de pozos de registro cumplirán las prescripciones de este Pliego.

Las tapas de registro serán de fundición gris y cumplirán las condiciones establecidas en la Norma UNE 36.111 para fundición tipo FG30 ó FG35.

IMBORNALES Y SUMIDEROS

La forma y dimensiones de los imbornales y sumideros, así como los materiales a emplear en su construcción, serán los definidos en los Planos y Cuadro de precios.

Los materiales básicos a emplear en la ejecución de Imbornales y sumideros cumplirán las prescripciones de este Pliego.

Las rejillas serán de fundición gris y cumplirán las condiciones establecidas en la Norma UNE 36.111 para fundición tipo FG-30 ó FG-35.

DRENES SUBTERRÁNEOS

Serán tubos perforados, de material poroso o con juntas abiertas. Podrán ser de hormigón poroso, fibrocemento, cerámica, plástico o cualquier otro material previsto en el Proyecto.

Los tubos empleados deberán cumplir las exigencias establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75) en su Artículo 420.

El material filtrante empleado para el relleno de la zanja que contiene al tubo dren cumplirá lo prescrito en este Pliego para rellenos de material filtrante.

2.9.2. Firmes

ZAHORRA ARTIFICIAL

Se define como zahorra artificial el material granular formado por áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

Las características del material cumplirán las exigencias del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75). Artículo 501 "Zahorras Artificiales", modificado por la Orden Ministerial de 23 de Mayo de 1989, en la que se aprueba la Instrucción 6.1. y 2 IC de la Dirección General de Carreteras.

La curva granulométrica estará comprendida dentro del huso ZA (40) reseñado en el cuadro 501.1 del Artículo 501 modificado.

Para la determinación de las características de los materiales se realizarán los ensayos con las normas y frecuencia que se describen a continuación.

ENSAYO	NORMATIVA
Proctor normal	NLT-108
Granulometría	NLT-104
Equivalentes de arena	NLT-113
Límites de Atterberg	NLT-105/106
CBR	NLT-111
Desgaste de los Ángeles	NLT-149

RIEGO DE IMPRIMACIÓN

Se aplicará un ligante hidrocarbonado sobre las capas granulares, previamente a la colocación sobre éstos de una capa o tratamiento bituminoso.

Será de obligado cumplimiento el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), y en particular los artículos:

- Artículo 212 "Betunes asfálticos fluidificados", modificado por Orden Ministerial de 21 de Enero de 1988.
- Artículo 530 "Riego de imprimación", modificado por la Orden Circular 294/87T de 1987.

El ligante bituminoso a emplear será emulsión asfáltica tipo ECR-0. La dotación a emplear será de 1,00 Kg/m².

De cada partida de ligante se exigirá el certificado de análisis correspondiente.

MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Será de obligado cumplimiento el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75) y en particular el Artículo 542 "Mezclas bituminosas en caliente" modificado por Orden Circular 299/89 T de 23 de Febrero de 1989.

Se empleará BBTM 11 B B60/70 y AC 32 base B50/70G

De cada partida de ligante recibido se exigirá el correspondiente certificado de garantía y se realizará en obra un ensayo de penetración según la Norma NLT-124.

Para comprobar que los áridos y el filler cumplen lo establecido en el PG-3/75 se ensayarán con las normas y frecuencia que se describen a continuación.

ÁRIDO GRUESO	
ENSAYO	NORMATIVA
Granulométrico	NLT-150
Desgaste de Los Ángeles	NLT-149
Densidad relativa	NLT-153
Absorción	NLT-153
Coeficiente de pulido acelerado	NLT-174
Índice de lajas	NLT-354
Proporción de impurezas	NLT-172
ÁRIDO FINO	
ENSAYO	NORMATIVA
Granulométrico	NLT-150
Densidad relativa	NLT-153
Absorción	NLT-153
FILLER	
ENSAYO	NORMATIVA
Granulométrico	NLT-151
Densidad aparente en tolueno	NLT-176

CAPÍTULO 3.EJECUCIÓN DE OBRAS

3.1. Replanteo de la obra

El replanteo de las obras se realizará conforme a lo dispuesto en la reglamentación de Contratación vigente, extendiéndose el Acta correspondiente que reflejara la conformidad o disconformidad respecto a los documentos contractuales del Proyecto.

El Acta será suscrita por los técnicos representantes de la Dirección Facultativa y por el Técnico titulado que asumirá, por parte de la Contrata, la dirección de los trabajos.

El contratista se responsabilizará de la Conservación y custodia de las señales y referencias que se hayan materializado en el terreno.

Asimismo, durante el curso de las obras, se ejecutarán todos los replanteos parciales que se estimen precisos.

3.2. Desbroce

El desbroce será la extracción y almacenamiento de la tierra vegetal existente en el terreno, separando el arbolado y el matorral, que irán directamente a vertedero o será quemado sin empleo de combustible en un lugar seguro a tal efecto.

El espesor de tierra vegetal a excavar en cada zona será el que ordene el Director de Obra.

Se realizarán acopios de tierra vegetal en lugares de fácil acceso dentro de la finca, para su conservación y posterior transporte al lugar de empleo.

Al excavar la tierra vegetal, se pondrá especial cuidado en no convertirla en barro, para lo cual se utilizara maquinaria ligera e incluso, si la tierra está seca, se podrán emplear motoniveladoras.

Los acopios se harán en caballones de altura no superior a dos metros y con los taludes lisos e inclinados para evitar la erosión y el encharcamiento.

La tierra vegetal que no se acopie para su uso posterior se llevara a vertedero, como si de un suelo inadecuado se tratase.

3.3. Excavaciones

3.3.1. Condiciones generales

Las excavaciones comprenderán el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas de emplazamiento de obras de fábricas y asentamiento de caminos, hasta la cota de explanación general, así como la excavación previa en desmonte con taludes (pre-zanja) hasta la plataforma de trabajo definida en los planos del Proyecto.

En la ejecución de las excavaciones de cualquier clase, con la forma y dimensiones indicadas en los planos o en este Pliego o prescritas por la Dirección de la Obra, se incluyen todas las operaciones necesarias de arranque, refino de superficie, protección de desprendimientos, remoción y transporte de material extraído a otras partes de la obra o las escombreras fijadas por el Contratista, en donde los productos quedarán apilados y enrasados.

El Contratista será directamente responsable del empleo de entibaciones provisionales adecuadas para evitar desprendimientos que pudieran dañar al personal o a las obras, aunque tales entibaciones no figuren prescritas ni en los planos ni en el presente Pliego, ni fueran ordenadas por el Director de las Obras.

Cualquier excavación realizada por el Contratista para acceso a los tajos de la obra o para depósito de materiales o con cualquier otro objeto, deberá ser aprobada previamente por la Dirección de la Obra, y no será de abono al Contratista.

Las excavaciones, en general, están definidas en el artículo 320 del Pliego PG-3.

TOLERANCIAS

En las superficies de los taludes de excavación se admitirán saliente de hasta diez centímetros y entrantes de hasta veinticinco, ambos sobre perfil teórico indicado en los Planos del Proyecto para las excavaciones en roca no ripable.

Para las excavaciones realizadas en tierra se admitirá una tolerancia de diez centímetros en más o menos.

En las explanaciones excavadas para la implantación de caminos se toleraran diferencias en cota de hasta diez centímetros en más.

3.3.2. Excavaciones en zanja para conducciones

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado de las conducciones.

Su ejecución comprende las operaciones de excavación, nivelación con la capa de asiento y evacuación del terreno y el consiguiente apilado para su posterior utilización y traslado del sobrante a vertedero. También están incluidas las entibaciones, apeos y agotamientos.

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes prescripciones, con las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos y con lo que ordene la Dirección de Obras.

EJECUCIÓN

El Contratista notificará a la Dirección de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación a fin de poder efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas, la Dirección de las Obras autorizará la iniciación de las obras de excavación.

Cuando aparezca agua en las zanjas que se estén excavando, se utilizarán los medios e instalaciones necesarias para su evacuación

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y hasta obtener una superficie firme y limpia, a nivel o escalonada, según se ordene.

Las superficies se acabarán con un refino, hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros respecto a las superficies teóricas.

RETIRADA DE PRODUCTOS

Los productos de las excavaciones se dispondrán a un solo lado de las zanjas, dejando libres los caminos, riberas, acequias, etc.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar que las lluvias inunden las zanjas viertas, no siendo de abono los desprendimientos en tales zanjas.

CAPA DE ASIENTO DE LOS TUBOS

Según las indicaciones de las secciones tipo de la tubería, definidas en los planos, el fondo de la zanja se nivelará con una capa de asiento de material granular, según las características indicadas en el capítulo II de este Pliego o con una solera de hormigón H-150.

3.3.3. Excavaciones para emplazamiento y cimientos

Las excavaciones se realizarán con cuidado para que la tierra vegetal no se mezcle con el resto de los materiales excavados, cuando estos sean utilizables para su empleo en terraplenes.

Si por la organización de la obra, en el momento de excavar terrenos aprovechables para terraplén, no hubiera sido abierto en terraplenes, se acopiarán en sitios adecuados para su posterior utilización. Este abono intermedio no dará lugar a ningún incremento de abono.

Se podrá realizar estas excavaciones por medios mecánicos o manuales, siempre que se garanticen las dimensiones teóricas del Proyecto o las que indique la Dirección Facultativa, a la vista de las condiciones del terreno, no dándose por finalizadas sin previo reconocimiento y autorización de la misma.

Siempre que las excavaciones presenten peligro de derrumbamiento, deberá emplearse la adecuada entibación que elimine tal peligro.

Cuando se presente agua en la zanja deberán emplearse los sistemas de agotamiento adecuados para su evacuación para garantizar la realización de los trabajos en seco. Se empleará el método de well-point cuando sea necesario.

Las características de la entibación y del sistema de agotamiento quedaran a juicio del Contratista, debidamente aprobadas por la Dirección Facultativa, siendo el Contratista responsable de los daños ocasionados a personas o propiedades, por negligencia en adoptar las medidas oportunas.

3.3.4. Excavaciones para emplazamiento y cimientos

No será tolerada una longitud de apertura de zanja superior a la capacidad de ejecución de conducción de dos días de trabajo normal, salvo en casos especiales autorizados por escrito por la Dirección Facultativa.

Siempre que las excavaciones en zanjas presenten peligro de derrumbamiento, deberá emplearse la adecuada entibación que elimine tal peligro.

Cuando se presente agua en la zanja, deberán emplearse los sistemas de agotamiento adecuados para su evacuación para garantizar la realización de los trabajos en seco. Se empleará el método de well - point cuando sea necesario.

Las características de la entibación y del sistema de agotamiento quedarán a juicio del Contratista, debidamente aprobadas por la Dirección Facultativa, siendo el Contratista responsable de los daños ocasionados a personas o propiedades, por negligencia en adoptar las medidas oportunas.

En las zonas de tránsito de personas sobre zanjas, se situarán pasarelas suficientemente rígidas, dotadas de barandillas, estableciéndose asimismo todas aquellas medidas que demanden las máximas condiciones de seguridad.

Los productos de las excavaciones se depositarán al lado de la zanja, dejando una banqueta de anchura suficiente que impida el desplome de las mismas. Estos depósitos no formarán cordón continuo, sino que dejarán paso para el tránsito general y para la entrada a las viviendas afectas por las obras, en su caso.

En las zonas donde no sea posible la extracción a los bordes por falta de espacio, se procederá a su carga directa sobre camión y transporte a vertedero o a lugar de acopio provisional debidamente autorizado en caso de que esté prevista su posterior reutilización.

En zonas urbanas o con presencia de tráfico, el tajo quedará perfectamente vallado y cerrado al final de la jornada, de manera que se impida el acceso a la zona de obras y estacionamiento de maquinaria, con señalización con paneles reflectantes y boyas luminosas, según instrucciones de la Dirección Facultativa, sin que ello de derecho al Contratista a reclamación económica alguna.

Así mismo, se procederá a la señalización, desvío del tráfico de las zonas afectadas, garantizando el mantenimiento del mismo durante la ejecución de las obras, según instrucciones de la Dirección Facultativa, sin que ello sin que ello de derecho al Contratista a reclamación económica alguna.

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios, y adoptando las medidas de protección adecuadas,

garantizando el mantenimiento del servicio, o en su caso proceder a su desvío provisional o definitivo, sin derecho a reclamación alguna.

Todos los desperfectos producidos por la circulación de los camiones y maquinaria de obra, su reposición será a cuenta del contratista, sin derecho a reclamación alguna.

La totalidad del mobiliario urbano y pavimentación no medida en el presente proyecto, su reposición será a cuenta del contratista sin derecho a reclamación alguna.

3.4. Desprendimientos y entibaciones

El Contratista está obligado a la retirada y transporte a vertedero de los desprendimientos que se produzcan, siendo de abono únicamente los que se produzcan fuera de los perfiles teóricos de excavación, siempre que lo fuesen por causa de fuerza mayor y en las excavaciones se hubiesen empleado medios y técnicas adecuadas y se hubiesen seguido las indicaciones del Director de las Obras para evitarlos o reducirlos.

Los producidos dentro de los perfiles teóricos se abonaran como excavaciones normales.

Esto tendrá aplicación en lo que se refiere a lo que pudiera producir una vez hecha la excavación general, nunca a lo que pudiera afectar a excavaciones singulares, cuyas entibaciones, etc., deben preverse.

3.5. Rellenos y terraplenes

Se procederá como indican los Artículos 330.5 y 330.6 del PG-3.

La compactación se hará cuidadosamente por capas no superiores a veinte (20) centímetros de espesor, debiendo obtenerse una densidad no inferior a la establecida en la descripción del precio de la unidad, entendiéndose un noventa y ocho por ciento (98%) Proctor Modificado en el caso de que no se especifique en dicha descripción o en otros documentos del proyecto.

El número mínimo de comprobaciones de la densidad obtenida será de un (1) ensayo cada cincuenta (50) metros cúbicos (m3).

Para el relleno de zahorra, la ejecución de las obras se hará cumpliendo lo especificado en el apartado 501.3 del artículo 501 del PG3. La densidad obtenida será, como mínimo, del cien por ciento (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

3.6. Drenaje

Consiste en la instalación de una tubería perforada de PVC colocada en el fondo de una zanja rellena de material filtrante adecuadamente compactado, y revestida la zanja de un geotextil.

Una vez abierta la zanja, con las dimensiones fijadas en los planos, se compactará el lecho de asiento según lo indicado en los restantes documentos del proyecto, esta compactación se mantiene para el resto de zanjas de los diferentes servicios.

Se procederá a la colocación del Geotextil antes de colocar la tubería sobre el fondo de zanja, después se procederá a rellenarla con material filtrante de acuerdo con el Artículo 421 del PG3.

3.7. Tuberías

Los tubos tanto en fábrica como durante el transporte deberán manipularse sin que sufran golpes o rozaduras. Se evitará rodarlos sobre piedras, debiendo colocarse en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del transporte.

No se admitirá la manipulación por cables desnudos o cadenas en contacto con el tubo, en este caso deberá colocarse un revestimiento del cable que garantice que la superficie del tubo no queda dañada.

Una vez realizada la zanja, se ejecutará la cama de asiento según sección tipo del proyecto, salvo en el caso especial de que la Dirección Facultativa indique lo contrario. Posteriormente, se procederá a la colocación y unión de los tubos prefabricados.

La cama será de arena de 20 cm de espesor.

La rasante deberá quedar perfectamente definida y compactada para recibir las piezas que se presentarán perfectamente alineadas, corrigiendo cualquier defecto en este sentido, así como cualquier asiento que pueda producirse.

Una vez colocado el tubo en su posición, se procederá a una nueva inspección cerciorándose de que está libre de tierras, piedras, etc. Se rellenará la zanja con material clasificado como suelo seleccionado, según el PG-3, con la prescripción adicional de tener un tamaño máximo de árido de 10 cm, para evitar dañar el recubrimiento de la tubería. Este relleno alcanzará hasta 30 cm por encima de la clave de la tubería, y se compactará por tongadas de espesor no mayor de 20 cm, hasta alcanzar el 100 % del ensayo Proctor Modificado.

El resto se rellenará con suelo seleccionado o con material procedente de la excavación, en función de si la tubería discurre bajo un camino o paralelamente a él. En este último caso, los últimos 30 cm de relleno no se compactarán, para permitir el arado y cultivo de las tierras.

Las tuberías se mantendrán libres de agua, para lo que se aconseja montar los tubos en sentido ascendente asegurando el desagüe en los puntos más bajos.

La estanqueidad de la junta deberá quedar garantizada.

Deberá probarse el 100% de la tubería instalada debiendo indicar la Dirección Facultativa el orden de los tramos a probar.

Con relación a los tramos de circulación por gravedad, una vez colocada la tubería de cada tramo, construidos los pozos y antes del relleno de zanja, el Contratista comunicará a la

Dirección Facultativa que dicho tramo está en condiciones de ser probado. La Dirección Facultativa podrá entonces optar por hacer la prueba, en cuyo caso fijará la fecha para ésta o bien autorizará el relleno de la zanja renunciando a la ejecución de la prueba.

Las pruebas se realizarán obturando la entrada de la tubería en el punto aguas abajo, así como cualquier otro punto por el que pueda salirse el agua, llenándose a continuación completamente de agua la tubería y el punto de aguas arriba del tramo a probar.

Transcurridos 30 minutos desde el llenado, se inspeccionarán los tubos, juntas y pozos, comprobándose que no ha habido pérdidas de agua.

Todo el personal, elementos y materiales necesarios para la realización de las pruebas serán por cuenta del Contratista.

Si se aprecian fugas durante la prueba, el Contratista las corregirá procediéndose a continuación a una nueva prueba. En este caso, el tramo en cuestión no se tendrá en cuenta para el cómputo de la longitud total a ensayar.

3.8. Hormigones

Se establecen los tipos de hormigón siguientes:

- H-20
- H-30

Cuando en los Planos o Cuadros de Precios no figure explícitamente el tipo de hormigón a emplear en una determinada unidad de obra, se utilizará como mínimo el tipo H-20 para hormigones en masa y H-30 para hormigones armados, si bien el Director de Obra determinará el tipo de hormigón de acuerdo con la instrucción EHE y según la clase de exposición y el tipo de elemento.

Cuando el hormigón haya de emplearse en elementos resistentes, la consistencia será tal, que el asiento en el cono de Abrams, sea igual o inferior a seis (6) centímetros y en ningún caso, se emplearán hormigones con asientos superiores a ocho (8) centímetros.

3.8.1. Dosificación de hormigones

Fijada la dosificación por la Dirección Facultativa, a la vista de los materiales disponibles, el Contratista deberá mantener las necesarias condiciones de uniformidad de los materiales y del proceso de ejecución, para que se conserven las características obtenidas.

Sobre las dosificaciones ordenadas, no se admitirán otras tolerancias que las siguientes: el dos por ciento (2%) para cada uno de los tamaños de áridos; el uno por ciento (1%) para el agua.

3.8.2. Fabricación de hormigones

En cuanto al proceso de fabricación, se ajustará a lo estipulado en la Instrucción EHE para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado.

Cuando el hormigón haya de emplearse en elementos con función resistentes, se dosificará por peso, empleándose cuando esto no sea posible, hormigones pre-amasados.

Los productos de adición que se empleen, se añadirán a la mezcla, disueltos en una parte del agua del amasado y deberán previamente ser autorizados por la Dirección Facultativa.

3.8.3. Transporte de hormigones

El transporte desde la hormigonera se realizará de la manera más rápida posible, empleando métodos que impidan toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la mezcla.

La máxima caída libre vertical de las masas en cualquier punto de su recorrido, no excederá de dos (2) metros. Se procurará que la descarga del hormigón en la obra se realice lo más cerca posible de su lugar de empleo, para reducir al mínimo las manipulaciones posteriores.

3.8.4. Colocación de hormigón

La forma de colocación del hormigón será aprobada por la Dirección Facultativa, que comprobará si hay pérdida de homogeneidad en la masa o se desplazan las armaduras en el momento del hormigonado.

No se usarán cintas transportadoras, canaletas, tubos, tolvas o equipos similares, si no son expresamente aprobados por la Dirección Facultativa.

La compactación de los hormigones se realizará por vibración. La compactación se continuará especialmente junto a los paramentos y rincones del encofrado, hasta eliminar las posibles coqueras y conseguir que la pasta refluya a la superficie. El hormigón no se trasladará dentro del encofrado usando el vibrador.

No se podrá hormigonar cuando las lluvias puedan perjudicar la resistencia y demás características exigidas al hormigón.

Las superficies sobre las que ha de hormigonarse estarán limpias sin agua estancada o de lluvia, sin restos de aceite, hielo, fangos, delgadas capas de lechada, etc. detritus o fragmentos de roca móviles o meteorizados.

Todas las superficies de suelo o roca debidamente preparadas, se mojarán inmediatamente antes del hormigonado.

3.8.5. Curado de hormigón

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas. En cualquier caso, deberán seguirse las normas dadas por la instrucción vigente.

3.8.6. Ensayos de hormigones

Por cada 10 m³ de hormigón se tomará una serie de seis (6) probetas, de las cuales se romperán dos (2) a los siete (7) días y cuatro (4) a los veintiocho (28) días.

Se efectuará un ensayo de docilidad en el cono de Abrams, cada cinco (5) m³ de hormigón.

Los volúmenes anteriores tienen el carácter de mínimos, de forma que la Dirección Facultativa, atendiendo a las circunstancias que concurran, podrá discrecionalmente aumentarlos.

Si la resistencia característica determinada mediante ensayo reglamentario fuese inferior a la especificada, se clasificará la obra realizada como obra defectuosa, siempre que la reducción de resistencia no sea inferior al treinta por ciento (30%). En este caso, si a juicio de la Dirección Facultativa esta pérdida de resistencia afecta a la seguridad de la obra, podrá ordenar su demolición, que será por cuenta del Contratista.

3.8.7. Encofrados

Los encofrados se construirán de madera, metal u otros materiales que reúnan análogas condiciones de eficacia. Siempre que la Dirección Facultativa así lo exigiera, deberá el Contratista someter a su aprobación, antes de ejecutar el encofrado, los planos de detalle del mismo.

Los encofrados y cimbras serán replanteados, colocados y fijados en su posición bajo la responsabilidad del Contratista.

En obras de fábrica ordinarias, no se admitirán errores de replanteo superiores a dos (2) centímetros en planta y un (1) centímetro en altura y se exigirá que las superficies interiores sean lo suficientemente lisas para que el hormigón terminado, no presente defectos, bombeos resaltos o rebabas de más de cinco (5) milímetros.

El desencofrado se efectuará una vez que el hormigón haya adquirido resistencia suficiente para que la obra no resulte dañada con dicha operación.

Podrán emplearse productos desencofrantes a propuesta del contratista o por prescripción de la Dirección Facultativa, contando en el primer caso con la autorización expresa de esta última.

Los paramentos de hormigón quedarán lisos y con buen aspecto, sin rebabas, alambres salientes, manchas y otros defectos. En ningún caso se aplicarán enlucidos para la corrección o terminación de paramentos de hormigón.

3.8.8. Armaduras de acero para hormigones

La preparación, ejecución y colocación de las armaduras cumplirán las normas de la Instrucción EHE, para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado.

En ningún caso, se podrán hormigonar los elementos armados sin que la Dirección Facultativa compruebe que las armaduras responden perfectamente en diámetro, calidades, forma, dimensiones y posición a lo establecido en los planos, de detalle y en la instrucción citada.

3.9. Fábrica de ladrillos

Antes de su colocación en obra, los ladrillos deberán ser saturados de humedad, aunque bien escurridos del exceso de agua, con objeto de no deslavar el mortero de unión. Deberá demolerse toda la fábrica en que el ladrillo no hubiese sido regado o lo hubiese sido deficientemente.

El asiento de ladrillo se efectuará por hiladas horizontales, no debiendo corresponder en un mismo plano vertical los tendeles, de dos hiladas consecutivas.

Los tendeles no deberán exceder en ningún punto de quince (15) milímetros y las juntas no serán superiores a nueve (9) milímetros en parte alguna.

Para colocar los ladrillos una vez limpias y humedecidas las superficies sobre las que han de descansar, se echará el mortero en cantidad suficiente para que, comprimiendo fuertemente sobre el ladrillo y apretando además contra los inmediatos, queden los espesores de junta señalados y el mortero refluya por todas partes. Las juntas en los paramentos que hayan de enlucirse o revocarse, quedarán sin rellenar a tope para facilitar la adherencia del revoco o enlucido que completará el relleno y producirá la impermeabilidad de la fábrica de ladrillo.

Al reanudarse el trabajo, se regará abundantemente la fábrica antigua, se barrerá y se sustituirá, empleando mortero de nuevo, todo ladrillo deteriorado.

3.10. Enlucidos

Sobre el ladrillo, se ejecutarán embebiendo previamente de agua la superficie de la fábrica.

Los enlucidos sobre hormigones se ejecutarán cuando éstos estén todavía frescos, rascando previamente la superficie para obtener una buena adherencia. Al tiempo de aplicar el mortero a la superficie que se enluzca, se hallará ésta húmeda, pero sin exceso de agua que pudiera deslavar los morteros.

Cuando el mortero se haya secado y adquirido una cierta consistencia, se alisará repetidamente teniendo cuidado de que no queden grietas o rajas. Después del acabado, el enlucido será homogéneo, sin grietas, poros o soplados.

Los enlucidos se mantendrán húmedos por medio de riegos muy fuertes durante el tiempo necesario, para que no sea de temer la formación de grietas por desecación.

Se levantará, picará y rehará por cuenta del Contratista, todo enlucido que presente grietas, o que por el sonido que produce al ser golpeado, o cualquier otro indicio, se aprecie que está, al menos parcialmente despegado del paramento de la fábrica.

3.11. Riego de imprimación

Se seguirá en todo lo especificado en el artículo 530.5 y 530.6 del PG3.

3.12. Riego de adherencia

Se seguirá en todo lo especificado en el artículo 531.5 y 531.6 del PG3.

3.13. Mezcla bituminosa en caliente

Los equipos de fabricación, transporte, extendido y compactación cumplirán en todo el artículo 542.4 del PG3, debiendo ser, previamente a su empleo, aprobados por la Dirección Facultativa.

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que se haya estudiado y aprobado por la dirección facultativa la fórmula de trabajo.

Las tolerancias admitidas respecto de la fórmula de trabajo, serán en el ligante de $\pm 0,3\%$ del peso total de los áridos. Superado dicho límite, el director facultativo podrá interrumpir la ejecución y proceder a levantar el área afectada.

La fabricación, transporte, preparación de la superficie existente, extensión de la mezcla y su compactación se hará siguiendo fielmente lo prescrito en los artículos 542.5.2 a 542.5.7 del PG3.

La superficie acabada de una capa y en su eje no diferirá de la teórica, referida a las rigolas, en más de 8 mm en la capa de rodadura y 12 mm en la de base, comprobada con una regla del semiancho de la calzada. Las zonas en las que las irregularidades excedan de las tolerancias antedichas o que retengan agua sobre la superficie o en las que el espesor total no alcance el noventa por ciento (90%) del previsto en los planos deberán corregirse de acuerdo con las órdenes de la Dirección Facultativa, levantando y reponiendo lo que no esté correcto. La densidad obtenida no será inferior al noventa y siete por ciento (97%) de la obtenida, aplicando a las muestras tomadas en obra la compactación prevista en el método Marshall, según la NORMA NLT 159/75.

3.14. Otras fábricas y trabajos

En la ejecución de otras fábricas y trabajos para los cuales no existiesen prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atenderá, en primer término, a lo que sobre ello se detalle en los Planos y Presupuestos y en segundo, a las instrucciones que reciba de

la Dirección Facultativa, de acuerdo con los Pliegos o normas oficiales que sean aplicables en cada caso.

3.15. Limpieza de las obras

Es obligación del contratista limpiar las obras y sus inmediaciones de escombros y de restos de materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas necesarias para que las obras ofrezcan un buen aspecto y evitar en lo posible cualquier tipo de molestias a los vecinos de la población.

3.16. Subbases granulares

3.16.1.Preparación de la superficie existente

La subbase granular no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los Planos.

Si en dicha superficie existen irregularidades que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente de este Pliego.

3.16.2.Extensión de la tongada

Una vez comprobada la superficie de asiento de la tongada, se procederá a la extensión de ésta. Los materiales serán extendidos, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido.

Después de extendida la tongada se procederá, si es preciso a su humectación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que la humectación de los materiales sea uniforme.

3.16.3.Compactación de la tongada

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación de la subbase; la cual se continuará hasta alcanzar una densidad igual, como mínimo, a la que corresponda al noventa y ocho (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de fábricas, no permitan el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con los medios adecuados para el caso; de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la subbase granular.

La compactación se efectuará longitudinalmente; comenzando por lo bordes exteriores, progresando hacia el centro y solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio (1/3) del elemento compactador.

Se extraerán muestras para comprobar la granulometría y si ésta no fuera la correcta, se añadirán nuevos materiales o se mezclarán los extendidos hasta que cumpla la exigida. Esta operación se realizará especialmente en los bordes para comprobar que una eventual acumulación de finos no reduzca la capacidad drenante de la subbase.

No se extenderá ninguna tongada en tanto no haya sido realizada la nivelación y comprobación de compactación de la precedente.

3.16.4. Tolerancias de la superficie acabada

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de veinte metros (20m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por las cabezas de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto; ni diferir de ella en más de un quinto (1/5) del espesor previsto en los Planos para la subbase granular.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas se corregirán por el Contratista, de acuerdo con las instrucciones del Director.

3.16.5. Limitaciones de la ejecución

Las subbases granulares se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra sea superior a los dos grados centígrados (2° C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie. El Contratista será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Director.

3.17. Cimbras, encofrados y moldes

Según artículos 11 Y 21 EHE.

Los encofrados a emplear para zapatas de pequeño canto y obras menores o irregulares serán de tabloneros de madera.

Los paneles de madera fenólica o los metálicos con revestimiento fenólico se utilizará para grandes superficies.

3.18. Aceros

3.18.1. Armaduras a emplear en obras de hormigón

Según artículos 12 y 13 EHE.

Las distancias mínimas a paramentos se garantizarán mediante el uso de separadores.

3.18.2. Estructuras de acero

Para la ejecución de este tipo de obras se tendrán en cuenta las prescripciones incluidas en las Normas Eurocódigos y EA-95, referentes a estructuras metálicas.

3.18.3. Anclajes, marcos y elementos metálicos embebidos en obras de fábrica

Son todos aquellos elementos fabricados a partir de perfiles y chapas de acero, convenientemente elaborados mediante corte y soldadura, de acuerdo a las dimensiones especificadas en los planos de detalle, que posteriormente son colocados embebidos en elementos de hormigón armado, para servir de conexión, fijación y soporte de los mecanismos y otras disposiciones.

ÉJECUCIÓN

La colocación en obra, con anterioridad al hormigón del macizo en que quedarán embebidos, se efectuará posicionando la pieza de acuerdo con lo indicado en planos y asegurando su estabilidad durante el vertido del hormigón mediante un medio adecuado (atado con alambre, etc.). En estos elementos no se efectuará soldadura en obra.

3.18.4. Acero en entramados metálicos

El entramado metálico es de fabricación estándar industrial, al que se acopla un marco metálico y perfiles de apoyo ajustados a las dimensiones periféricas definidas en los planos, en acero galvanizado por inmersión en caliente y con un espesor de recubrimiento mínimo de ochenta (80) micras.

Las tolerancias admisibles en la colocación de elementos son las siguientes:

- Aplomo de elementos verticales:

- + 2 mm. para altura máxima de 3 m.
- + 3 mm. para altura superior a 3 m.
- Nivel de los elementos horizontales:
 - +1.5 mm. hasta 3 m. de longitud.
 - +2 mm. hasta 5 m. de longitud.
 - + 2.5 mm. hasta 5 m. de longitud en adelante.

3.19. Pates

Los pates serán de polipropileno reforzado en el interior con varilla de acero de dieciséis milímetros (16 mm.) de diámetro y tendrán una longitud total de setenta y cinco centímetros (75 cm.). Se colocarán de manera que queden todos ellos en una misma vertical, separados entre sí treinta centímetros (30 cm.).

Las longitudes de empotramiento de los pates en las obras de fábrica serán de cien milímetros (100 mm.) mínimo para registros fabricados "in situ" y de setenta y cinco milímetros (75 mm.) cuando se utilicen prefabricados.

En obras de ladrillo se colocarán los pares a medida que se vaya levantando la fábrica. En obras de hormigón se colocarán convenientemente amarrados al encofrado antes del vertido de aquél.

También podrán colocarse los pates una vez hormigonado y desencofrado el paramento de la obra de fábrica taladrando dicho paramento y colocando posteriormente el pate. El taladro será de un diámetro ligeramente inferior al del pate, siendo éste introducido posteriormente a presión.

3.20. Valvulería

Cada uno de estos elementos de la red, se instalarán de acuerdo con lo indicado en los planos de detalle y lo que ordene en la obra la Dirección Facultativa. Las pruebas, una vez instalados los elementos de que constan los diversos mecanismos, consistirá en el llenado total de las tuberías con la presión máxima de servicio.

Montaje entre bridas según normas PN 6, 10, 16, 20, 25, ANSI B16-1 cl 125 y B 16-5 cl 150, MSS SP44 cl 150, AWWA C207 cl B, D y E, AS 2129 tabla D y E, BS 10 tabla D y E, JIS B 2210-5K, 10K, 16K y 20K.

3.21. Ventosas

Deberán ir provistas de deflectores de aire y su dispositivo será tal que, al llenar la tubería con el caudal máximo previsto, la velocidad del aire que se expulsa por la ventosa no cierre la misma, lo cual solo deberá ocurrir cuando esté totalmente llena de agua la tubería y vaciado todo el aire. El cierre de la ventosa se hará con metal que comprima un elastómero que cumpla las normas UNE 53.571.

La ventosa deberá ir provista de un dispositivo de purga manual, de forma que cerrando la válvula que la aísla de la tubería y abriendo dicho dispositivo, quede la ventosa sin presión y en la misma posición inicial que tenía antes de llenar de agua la tubería.

Los cuerpos de las ventosas se probarán en fábrica a una presión de 32 kp/cm², no debiéndose observar anomalía ni deformación apreciable.

La estanqueidad de las ventosas, actuando en el sentido de su cierre, se probará a una presión hidráulica de 25 Kp/cm².

Deberá comprobarse en una ventosa de cada lote:

- Características de los materiales que intervienen, haciendo análisis del acero y del elastómero de cierre.
- Comprobación geométrica de dimensiones, en especial si se han producido descentrados durante la fabricación y si los espesores cumplen las tolerancias previstas.
- Pruebas mecánicas de funcionamiento un determinado número de veces (de 5 a 10).

3.22. Material sanitario

Todos los aparatos sanitarios se instalarán con arreglo a las instrucciones que los fabricantes puedan indicar. Cuando se trate de un material no tradicional, la instalación se ajustará a las condiciones que se especifiquen en el correspondiente Documento de Idoneidad Técnica.

La inclinación máxima admisible de los aparatos, una vez colocados, será del 1% en cualquier dirección, pudiéndose admitir el 2% en casos excepcionales.

La unión entre aparatos y red de evacuación se ejecutará conforme a la norma NTE-ISS.

Los injertos de manguetas a la red general, caso de ser excesivos en su recorrido, deberían llevar tapones metálicos de registro.

En las juntas roscadas se empleará filástica, formada por fibra de yute, seca o impregnada de aceite mineral, según se requiera, siendo perfectamente estancas al agua y los gases.

3.23. Tuberías de saneamiento en los edificios

El conjunto de accesorios y tuberías, para la evacuación de las aguas residuales y pluviales de los edificios hasta la red de colectores, será de PVC.

La ejecución y su control se realizarán de acuerdo con la norma NTE-ISS.

3.24. Tuberías de saneamiento de aguas pluviales

La ejecución se realizará efectuando el asiento de las tuberías según la forma definida en Plano.

Se colocarán los tubos de forma que el anillo de unión entre ellos se realice de forma adecuada y se asegure su impermeabilidad. Se cuidará la perfecta alineación en planta y perfil sin garrotes ni defectos.

3.25. Jardinería

Primeramente se hará un rastrillado en el terreno original para eliminar piedras, cascotes, tablas, plásticos, etc., y seguidamente se extenderá una capa de tierra vegetal de veinticinco a treinta centímetros (25 a 30 cm.) de espesor, la cual será nivelada y apisonada.

3.25.1. Formación de césped

Se esponjará el mantillo para su oxigenación mediante un rulado, se efectuará la siembra y se tapará la semilla por apisonado.

El abono será efectuado sobre la base de distribuir unos quinientos kilogramos de abono para hectárea (500 kg/Ha) disponiéndose el regado de forma tal que permitan el brote de la semilla fuerte y sana, eliminando las hierbas extrañas para que no dominen e impidan germinar las semillas plantadas.

Se considerará que la formación de césped ha sido conseguida si después de la segunda siega éste presenta las condiciones de calidad normal para estas siembras. El regado hasta la segunda siega se considera parte integrante de la jardinería y será efectuado por personal del Concursante.

3.25.2. Plantación de árboles

Los árboles tendrán de dos y medio a tres metros (2,5 a 3 metros) de altura y la profundidad de la tierra vegetal en la zona a plantar será, al menos, de ochenta centímetros (80 cm.). Su abonado y cuidado serán a cargo del Concursante hasta que el desarrollo del mismo no presente anormalidades o vicios.

3.25.3. Instalación de riego

En la instalación de bocas de riego, las conducciones fijas de suministro de agua deben tenderse por zonas perimetrales. En los riegos por aspersión las tuberías hasta los rociadores se tenderán por la capa drenante.

CAPÍTULO 4. EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS

4.1. Condiciones generales

4.1.1. Generalidades

Se tratará en este capítulo de cumplimentar una serie de normas y calidades mínimas que se exigirán a los distintos equipos e instalaciones que constituyen la esencia de esta estación depuradora.

Se indicará, asimismo, la forma en que se efectuará la medición y abono por aplicación de los precios de los distintos equipos e instalaciones, que deberán haber sido introducidos por el Licitante en el Cuadro de Precios nº 1 del Concurso de Proyecto de Licitación por él presentado.

4.1.2. Documentación exigible al Concursante

El Concursante, para cada equipo ofertado, deberá presentar, como mínimo, la siguiente documentación:

- Plano conjunto del equipo.
- Materiales de que consta cada equipo.
- Normas de diseño con indicación del sobreespesor destinado a la corrosión.
- Manifestación expresa de que las instalaciones propuestas cumplen con todos los reglamentos vigentes que pudieran afectarles.

4.1.3. Documentación exigible al Adjudicatario

El Adjudicatario, para cada equipo ofertado, deberá presentar, como mínimo, la siguiente documentación:

- Plano conjunto del equipo.
- Plano de detalle.
- Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo.
- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.
- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuales de ellas deben realizarse en banco y cuales en obra. Para las primeras deberán avisarse a la Dirección de la Obra con quince días (15 días) de anticipación a la fecha de pruebas.

Se dará preferencia a las normas españolas UNE y en su defecto a las internacionales ISO. Si el Concursante presentase un equipo cuyas pruebas a realizar no estén contenidas en ninguna de las normas antes citadas, deberá presentar la norma extranjera por él propuesta, acompañada de la correspondiente traducción al español.

En el caso que las pruebas propuestas por el Concursante no se ajusten a ninguna norma oficial y deban desarrollarse ésta bajo condiciones particulares, el Concursante está obligado a prestar cuanta información complementaria estime el Director de la Obra, quien podrá rechazar el equipo propuesto si, a su juicio, dicho programa de prueba no ofrece garantías suficientes.

Protocolo de pruebas: Estará formado por el conjunto de normas que para los diferentes equipos presente el Concursante, y será utilizado para la comprobación de los equipos a la recepción y durante el período de pruebas de la Planta antes de su Recepción Provisional.

4.1.4. Normas y códigos aplicables

Las normas y códigos a tener en cuenta para el diseño de la instalación serán las siguientes:

- a) ISO – Tuberías y válvulas de PVC.
- b) AGMA – Motorreductores
- c) IEC y UNE – Equipos eléctricos
- d) DIN y UNE – Tuberías a presión. Válvulas.

4.1.5. Normas de aprobación de suministradores

El adjudicatario presentará a la Dirección de Obra y para cada equipo, una relación con nombre y dirección de tres posibles suministradores, así como calidad de los materiales propuestos. De entre estos tres, la Dirección de Obra elegirá el que estime más adecuado. No se podrá instalar ningún material sin que haya recibido la aprobación correspondiente por parte de la Dirección de la Obra. Esta aprobación se hará por escrito, conservando en su poder una muestra del material aceptado. Los materiales considerados como inadecuados deberán ser retirados de obra lo más rápidamente posible, con cargo al Adjudicatario.

4.1.6. Materiales y equipos contruidos bajo licencia

Cuando los materiales o equipos a suministrar se construyan bajo licencia, el Adjudicatario deberá presentar un permiso por el que se le autoriza la construcción de dichos equipos.

4.1.7. Garantías para los equipos

El Adjudicatario garantizará el funcionamiento satisfactorio de todos los equipos, así como del conjunto de los mismos con las condiciones de servicio fijadas en la oferta.

Todos los equipos estarán garantizados contra defectos de diseño, material y fabricación por un período de un año después de la Recepción provisional y el adjudicatario corregirá, sin cargo alguno para la Administración, los defectos que se produzcan durante este período.

4.2. Ruido de los equipos

4.2.1. Requisitos exigidos al suministrador

Todos los materiales, equipos e instalaciones que se sitúen en la instalación, deberán haber sido sometidos a un estudio sobre el nivel de ruidos que producen. No se considerará como aceptable el material o equipo que no haya pasado el estudio indicado en el punto anterior.

Los niveles garantizados por el Concurante, serán los obtenidos mediante lecturas de nivel sonoro realizadas en su emplazamiento definitivo, alrededor de equipos iguales y funcionando en las condiciones de operación requeridas.

En el caso de que sea preciso ofertar un diseño especial o disponer de un tratamiento acústico adicional, para garantizar los niveles requeridos, se describirán, detalladamente, todas las modificaciones introducidas en el diseño o las características del tratamiento acústico requerido. Estas modificaciones no podrán suponer desviación alguna en el cumplimiento de otras especificaciones del proyecto sin contar con la autorización expresa de la Dirección de la Obra.

Se realizarán lecturas del nivel de ruidos con el equipo instalado en obra. Si durante las inspecciones se comprueba que los niveles de ruido producidos exceden a los garantizados, el Suministrador reparará las deficiencias que originan los niveles en exceso, sin que la Dirección de Obra tenga que abonar gasto alguno por este concepto.

4.2.2. Características de los dispositivos de insonorización

Todos los sistemas de insonorización se diseñarán para una duración igual a la vida prevista para dicho equipo. Irán provistos de una protección adecuada contra la corrosión. Las partes internas que sean metálicas, se construirán con materiales resistentes a la corrosión.

Los recubrimientos acústicos se construirán a prueba de roedores, serán no inflamables y no higroscópicos. Se protegerán adecuadamente contra la lluvia, nieve y calor.

Todo cerramiento acústico dispondrá de una ventilación adecuada. Las aperturas serán minimizadas para que las pérdidas en la atenuación no afecten de forma significativa al valor del aislamiento requerido para el cerramiento. Los accesos de tuberías y tomas para instrumentos, se diseñarán convenientemente para evitar al máximo problemas de montaje, operación y mantenimiento.

4.2.3. Condiciones generales para realizar los ensayos de nivel de ruido

Las posiciones de medida se indicarán individualmente para cada equipo.

Para cada una de las posiciones de medida, deberá anotarse el nivel de presión sonora SLP en dB para cada una de las bandas de octava internacionales (63, 125, 250, 500, 1K, 2K, 4K y 8K Hz) y el nivel de presión sonora SPL global en dB (A).

Para todas las mediciones se empleará un sonómetro de precisión que cumpla con la norma BS 4192, acoplado con un filtro de bandas de octava que cumpla con la norma BS 2475.

El aparato de medida deberá calibrarse antes y después de realizarse las lecturas, debiéndose repetir cuando se detecten alteraciones sensibles en el nivel de referencia.

El suelo del lugar donde se realicen las pruebas será de hormigón, no colocándose ningún material absorbente sobre el suelo o en los alrededores del equipo. Las paredes del local se situarán a la mayor distancia posible del equipo sometido a prueba.

El equipo sometido a prueba debe ensayarse en su emplazamiento definitivo en obra en condiciones normales de trabajo, acoplado a tuberías y con los anclajes definitivos.

El nivel de presión sonora ambiente en cada una de las posiciones de medida deberá ser 10 dB menor que el nivel resultante medido cuando el equipo está funcionando. Si la diferencia entre los niveles citados se encuentra entre 3 y 10 dB, se establecerá la siguiente corrección:

SPL (Ambiente + equipo) SPL (Ambiente)	Corrección L
> 10	--
10	0,4
9	0,6
8	0,8
7	1
6	1,3
5	1,7
4	2,2
3	3
<	El lugar no es adecuado
SPL (equipos) = SPL (ambiente+equipos) * L	

4.2.4. Control de ruido en los motores eléctricos

Se aplicará a todos los motores eléctricos mayores de 10 CV.

Si de algún rango en el que se requiere ensayo, se van a suministrar más de cinco (5) motores, al menos un 40 % de los mismos se someterán a prueba.

Los límites de presión sonora en las posiciones de medida que se fijan serán las siguientes:

Frecuencia central de la banda (Hz)	Nivel de presión sonora SPL (dB) ref. 2×10^{-5}
63	95
125	86
250	83
500	79
1 k	76
2 k	74
4 k	73
8 k	72
Nivel global SPL dB	82

Se tomarán las lecturas de nivel de presión sonora alrededor del motor y desde los siguientes puntos:

- 1 m. desde la superficie de la máquina o cerramiento, siempre que el eje está situado como mínimo 0,25 m. por encima del suelo.
- 1 m. del cerramiento sobre la línea del eje.

Los límites se aplican con el motor trabajando en carga. Cuando no puedan realizarse pruebas con el motor en carga, los límites de nivel de presión sonora se reducirán en 3 dB en las bandas de 500, 1 k, 2 k, 4 k y 8 k Hz y en 3 dB el nivel de presión sonora global en dB.

4.2.5. Control de ruido en las bombas

Se aplicará a todas las bombas de 7,5 kw y mayores.

4.3. Órganos de cierre

4.3.1. Condiciones generales

Los órganos de cierre en circuitos de agua bruta, como compuertas o válvulas de compuerta, estarán proyectados de forma que la rosca de husillo no esté en contacto con el agua.

La presión superficial del obturador sobre las guarniciones del cuerpo no serán superiores a los siguientes valores.

- | | |
|---|------------------------|
| - - Bronce ordinario con dureza Brinell superior a 60 kg/mm ² : | 150 kg/cm ² |
| - - Bronce mecánico (fósforo) con dureza Brinell superior a 90 kg/mm ² : | 200 kg/cm ² |
| - - Acero inoxidable: | 300 kg/cm ² |
| - - Goma o neopreno: | 50 kg/cm ² |

El esfuerzo sobre los volantes de accionamiento para las compuertas o válvulas en todos los puntos de su carrera, tanto de cierre como en apertura y sean cuales fueren las circunstancias hidráulicas no excederá de diez kilogramos (10 kg).

El empleo de sistemas de accionamiento motorizado en compuertas, válvulas de compuerta, mariposa o cualquier otro elemento de obturación o regulación, será obligado en las siguientes circunstancias:

- En circuitos programados
- En circuitos de regulación automática
- Cuando se prevea mando a distancia
- Para accionamientos con secuencias de tiempo inferior a siete (7) días.

- Cuando la carrera total del obturador exija un número de vueltas del volante superior a cien (100).

Para la motorización de las válvulas se admiten sistemas eléctricos, hidráulicos y neumáticos, así como la combinación de éstos. Sea cual fuera el sistema adoptado deberá existir, al menos, un sistema de seguridad con finales de carrera y limitadores de esfuerzo en apertura y cierre. También será posible el accionamiento manual sin necesidad de montar ninguna pieza en el mecanismo.

4.3.2. Mediciones y abono

Los órganos de cierre se abonarán por unidades realmente montadas en obra, a las cuales se les aplicará los precios que deberá presentar el Suministrador para cada tipo de elemento.

El Cuadro de Precios que confeccione el Concursante, deberá ir acompañado de una especificación que recoja, las características más significativas de estos órganos de cierre.

4.4. Tuberías

4.4.1. Condiciones generales

Se definen como tuberías aquellos elementos de sección recta circular, que sirven para transportar diferentes fluidos bajo una determinada presión que llamaremos de servicio. Según los usos y diferentes fluidos (agua, soluciones, etc.), podrán ser de los siguientes materiales:

- Hormigón
- Acero inoxidable
- P.V.C.

La superficie interior de cualquier elemento será lisa, no presentando ningún defecto de regularidad en su superficie interna.

Los tubos y demás elementos de la conducción estarán bien acabados, con espesores uniformes y cuidadosamente trabajados, de manera que las paredes exteriores y especialmente interiores queden regulares y lisas, con aristas vivas.

Todas las piezas constitutivas de mecanismos (llaves, válvulas, juntas mecánicas, etc.), deberán, para un mismo diámetro nominal y presión normalizada, ser rigurosamente intercambiables.

Todos los elementos de la conducción deberán existir, sin daños, a todos los esfuerzos que estén llamados a soportar un servicio y durante las pruebas y ser absolutamente estancos, no produciendo alteración alguna en las características físicas, químicas, bacteriológicas y organolépticas de las aguas, aún teniendo en cuenta el tiempo y los tratamientos físico-químicos a que éstas hayan podido ser sometidas.

Todos los elementos deberán permitir el correcto acoplamiento del sistema de juntas empleado para que éstas sean estancas; a cuyo fin, los extremos de cualquier elemento, estarán

perfectamente acabados para que las juntas sean impermeables, sin defectos que repercutan en el ajuste y montaje de las mismas, evitando tener que forzarlas.

El enlace entre tuberías o entre estas piezas especiales se hará siempre por bridas, salvo cuando se trate de equipos especiales de suministro en los cuales la conexión venga preparada para roscar, en cuyo caso se dispondrá un manguito roscado de desmontaje que acople a un extremo de la tubería que deberá tener en el otro su correspondiente brida.

Cada tubería debe inspeccionarse antes de ser colocada, pues una vez situada no podrá ser extraída ni reemplazada.

Las que vayan a situarse enterradas y colocadas directamente sobre el terreno, exigirán una preparación de éste. En primer lugar se colocará una capa de arena de 15 cm. de espesor y de tamaño uniforme. El relleno de la zanja se hará con materiales de características iguales a las del terreno.

Se deberán tomar todas las precauciones necesarias para evitar la entrada de cuerpos extraños durante el montaje de las tuberías y que, posteriormente, pueden originar obstrucciones.

Todos los pasamuros se hormigonarán "in situ" previo montaje y nivelación. Solamente se dejará hueco para pasamuros ebonitados, sellando después el hueco con unos materiales de calidad.

4.4.2. Pruebas

Distinguiremos que la tubería trabaje o no a presión.

a) Pruebas para las tuberías de presión.

Todas las pruebas deben hacerse sobre todos los tramos realizados. El Adjudicatario dispondrá todos los equipos necesarios para la realización de la prueba, como son: bombas, manómetros, tuberías de conexión, válvulas, etc., así como el agua necesaria para la realización de la prueba.

La presión de prueba será siempre 1,5 veces superior a la presión de trabajo.

4.4.3. Mediciones y abono

Las tuberías, sea cual fuera su material, se abonarán por aplicación de los precios de los cuadros de precios nº 1 a los metros realmente colocados en obra. En dichos precios se considerarán incluidos los codos, bridas, piezas especiales, elementos de unión, así como cualquier elemento necesario para su instalación.

Con objeto de limitar en lo posible los precios contradictorios, será obligatoria la inclusión en dicho cuadro de precios y para diferentes presiones de servicio de 6, 10 y 16 atmósferas y superiores los precios de las siguientes tuberías, incluyendo en los mismos las piezas especiales y juntas.

4.5. Protección de superficies con pinturas

4.5.1. Finalidad

Dentro de este apartado se incluye la preparación de la superficie que ha de ser pintada y la aplicación de la pintura así como el tipo, color, grado y número de capas de pintura requeridas para los equipos y tuberías.

La técnica general de preparación de superficies y la de aplicación de la pintura, estarán acordes con las siguientes especificaciones:

- SSPC-PA1: Pintado en taller, campo y mantenimiento.
- SSPC-PS801: Compuestos para prevenir la oxidación capa gruesa.
- SSPC-PT3: Especificación. Pretratamiento.
- SSPC-SP2: Limpieza con herramienta manual.
- SSPC-SP3: Limpieza con herramienta mecánica.
- SSPC-SP5: Chorreando a grado metal blanco.
- SSPC-SP6: Chorreando a grado comercial.
- SSPC-SP7: Soplado con abrasivos.
- SSPC-SP10: Chorreando a grado casi metal blanco.
- DIN 53131: Ensayo de adherencia.

Los materiales a emplear cumplirán con los standars y especificaciones del Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica (INTA).

4.5.2. Prescripciones generales

MEZCLA DE PINTURAS

Todos los colores deberán ser previamente aprobados por la Dirección de Obra.

La pintura se mezclará concienzudamente en el momento inmediatamente anterior a su aplicación. El mezclado se efectuará preferentemente por medio de agitadores mecánicos, mezcladores de paletas o vibradores.

En caso de que no se disponga de sistemas mecánicos, se podrá aceptar el mezclado manual siempre y cuando se siga el siguiente procedimiento:

- a) Se quitará la capa de líquido situada en la superficie del envase y se pondrá en un recipiente limpio, excepto en el caso de ser resinas Epoxy.
- b) La parte de pintura que queda, se mezclará con una paleta limpia y de tipo ancho. El movimiento deberá ser giratorio y combinado con otro de arriba abajo, a fin de mezclar íntimamente los materiales ligeros situados arriba, con los más pesados depositados en el fango.
- c) Se añadirá a continuación la parte quitada al principio, poco a poco, mezclando íntimamente la porción añadida cada vez, hasta que todo quede con una consistencia uniforme.

- d) Un buen procedimiento para mezclar íntimamente puede ser también el usar varios recipientes vacíos vertiendo alternativamente la pintura en uno y otro.

CERTIFICADOS DE PRUEVA REQUERIDOS

- Nombre comercial del producto
- Especificación INTA que haya servido para la calificación.
- Especificación INTA de las materias primas de la pintura. En caso de que estas materias primas no cumplan la especificación INTA, el fabricante someterá las especificaciones existentes de los materiales empleados.
- Lista de ensayos con los resultados obtenidos que permitan comprobar inequívocamente que el producto cumple con los requisitos estipulados.
- Nombre de la referencia INTA.
- Instrucciones para su utilización y precauciones especiales para su uso y almacenamiento.
- Número y fecha del certificado correspondiente.

4.5.3. Limpieza o preparación de superficies

La superficie sobre la que se vaya a aplicar la pintura será previamente sometida a una preparación de acuerdo con las normas enunciadas en el apartado 4.5.1.

4.5.4. Reglas generales de aplicación de la pintura

- a) La pintura se aplicará de acuerdo con la especificación SSPC-SP y los del fabricante. Si existieran contradicciones entre esta especificación y las mencionadas, se entenderá que esta especificación anula a la PAI. o a la del fabricante y es prioritaria sobre ellas.
- b) No se aplicará la pintura cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C, con la excepción de las pinturas que sequen por evaporación de un disolvente, pinturas éstas que se pueden aplicar incluso con temperatura ambiente de 2° C. Sin embargo, no se aplicará la pintura, en ningún caso, si se prevé que la temperatura ambiente va a caer por debajo de 0° C antes de que la pintura se haya secado totalmente. Tampoco se aplicará la pintura sobre una superficie de acero cuya temperatura sea inferior a 3° C o más a la temperatura ambiente.
- c) Tampoco se aplicará pintura sobre acero a una temperatura superior a 52° C, a menos que se trate de una pintura específicamente indicada para ello; tampoco se aplicará pintura alguna sobre acero que se halle a una temperatura tal que ocasione burbujas o porosidades u otro tipo de fenómeno cualquiera que vaya en detrimento de la vida de la pintura. Cuando se pinte acero en tiempo cálido, deberán tomarse las precauciones necesarias para asegurar que se alcanza el espesor de pintura adecuado.
- d) A continuación se enumeran aquellos elementos que reciben en taller una preparación de superficie y la capa de imprimación (categoría A) y aquellos que reciben en taller la preparación de superficies, capas de imprimación y capas de acabado (categoría B).

ELEMENTOS	CATEGORÍA
Acero estructural	A
Soportes metálicos de tubería	A
Plataformas, escaleras, barandillas, etc.	A
Recipiente a presión	A
Tuberías prefabricadas	A
Instrumentos	
- En panel	B
Bombas y compresores	B
Equipos mecánicos	B
Motores eléctricos	B
Interruptores	B
Transformadores	B
Otros equipos eléctricos	B
Panel de instrumentos	B
Centro de control de motores	B
Paneles de alumbrado montados localmente	B

No debe transcurrir un plazo superior a 16 meses entre la aplicación de la capa de imprimación y la de acabado.

- e) No se aplicará cuando llueva, nieve o haya niebla, o cuando la humedad relativa sea mayor del 85 %. Tampoco se aplicará sobre superficies húmedas o mojadas. La existencia de agua o hielo en estas superficies deberá ser adecuadamente constatada para evitar el pintado en tales condiciones.

En el caso de que se deba aplicar pintura en tiempo húmedo o frío, se tendrá que pintar cubriendo o protegiendo adecuadamente la superficie a pintar, o bien se calentará el aire ambiente hasta una temperatura aceptable.

En caso de que la pintura aplicada esté expuesta a heladas, humedad excesiva, nieve o condensaciones, deberá asegurarse el secado. Las zonas dañadas por esta causa se repararán eliminando la pintura, preparando nuevamente la superficie y repintando con el número de capas y pintura análoga al resto de las superficies.

- f) En la medida de lo posible, las capas de pintura se aplicarán de modo que quede una capa continua y uniforme en espesor y libre de poros, gotitas o áreas de mala aplicación; si se produce este último caso se repintará la zona y se dejará secar antes de aplicar la siguiente capa de pintura.
- g) Las distintas capas de pintura deberán hallarse en el estado apropiado de curado y secado antes de aplicarse, de modo que no se produzca ningún defecto en la capa anterior, tal como levantamiento o desprendimiento, descarrillado, etc.
- h) En caso de aplicación de pinturas que sean todas del mismo color, se contrastarán las capas alternativamente, siempre que sea factible, y en un trecho suficiente que permita comprobar el recubrimiento efectivo de la superficie.

- i) En caso de que la pintura tenga que ser de color acero o cuando el contraste de la última capa no sea suficiente, se tintará sólo la primera capa de pintura. Se supone que el material de tintado será compatible con la pintura y que no afectará a la vida útil de ésta.
- j) Toda la pintura se aplicará por pulverizaciones (a pistola) excepto la primera capa de imprimación, que se podrá aplicar a brocha en aquellos rincones, codos, etc., que tenga difícil acceso la pistola. Los remates en obra podrán realizarse con brocha o rodillo. Con la autorización de la Dirección de Obra, se podrán pintar en obra con brocha o rodillo las capas de imprimación y acabado.
- k) Todos aquellos elementos y superficies que deban pintarse pero que, una vez después de ser montados en taller resulten inaccesibles, deberán ser montados incluso con las capas de acabado.
- l) Nunca se pintarán aquellos elementos metálicos que vayan a ser soldados posteriormente. Se dejará libre de pintura una franja de 100 mm. medida a partir del borde que vaya a ser soldado, si esto dificulta las operaciones de soldadura. Cuando los puntos en los que se vaya a verificar una soldadura se encuentren pintados, la pintura se quitará con métodos por lo menos tan efectivos como los mencionados anteriormente para la limpieza de superficie. Tampoco deben ser pintadas aquellas soldaduras que deben ser inspeccionadas en prueba hidráulica.
- m) Si algún elemento metálico se hubiera dañado sin posibilidad de reparación o haya sido recepcionado sin imprimir, se limpiará de acuerdo con lo indicado en el Apartado 5.5.2.
- n) En el secado forzado de la pintura, se tendrá en cuenta que no se deberá realizar en condiciones que afecten en las características del metal o de la pintura.
- o) No se añadirá un secante a la pintura a menos que se haya requerido específicamente.
- p) Las partes pintadas no se tocarán mientras la pintura esté tierna excepto para las operaciones normales de manipulación que exigirá una pintura total o un secado uniforme. Aunque la pintura esté seca, el manejo de las piezas se hará con los cuidados necesarios para no dañar seriamente la pintura.
- q) Si en el manejo de las superficies pintadas para las funciones mencionadas anteriormente, la pintura resultase dañada, se limpiarán y retocarán estas partes dañadas nuevamente, dándoles el mismo número de capas que tenía originalmente.
- r) No se embalarán ni enviarán partes pintadas antes de que estén perfectamente secas.
- s) Los elementos metálicos embebidos en hormigón se chorrearán o imprimirán y pintarán antes de su instalación.

4.5.5. Superficies no pintadas

- a) Aquellas partes o superficies de maquinaria, paneles de instrumentos, válvulas, etc., que no se vayan a pintar se cubrirán con grasa o taparán con cinta adhesiva, etc., antes de pintar sus máquinas correspondientes. Se tendrá especial cuidado en no pintar los vástagos de las válvulas, las bocas de las válvulas, los pernos y tuercas de embalaje y aquellos elementos que se usen frecuentemente en la operación normal de las maquinarias. Igualmente se tratarán como superficies pulidas y por tanto no se pintarán las placas de características de válvulas y equipos, elementos en vidrio, incluyendo los paneles, controladores, elementos de medición, instrumentos y paneles de instrumentación, etc.
- b) Una vez que se hayan pintado superficies en las que figuren elementos como los mencionados anteriormente, éstos se limpiarán quitando cualquier vestigio de grasa, cinta, etc. Para ello se utilizarán, si es preciso, un disolvente o un limpiador adecuado.
- c) A menos que se indique específicamente lo contrario, no se pintarán las siguientes superficies y materiales:
 - 1. Materiales de protección contra el fuego
 - 2. Materiales de protección de aislamiento
 - 3. Elementos generales de aluminio, acero inoxidable y cobre, plástico y bronce.
- d) Aquellos equipos, revestimientos de tuberías, muros, techos, tabiques y otras superficies que no vayan a ser pintados se protegerán totalmente durante la ejecución de la pintura tanto de posibles daños como goterones de pintura y cualquier deterioro que resultase de la aplicación de la pintura. En caso de que se produjera, el Contratista limpiará, a su cargo, todas las superficies que hayan resultado dañadas, a total satisfacción de la Dirección de Obra.

4.5.6. Pinturas de equipos y válvulas

Estará de acuerdo con esta especificación.

Los suministradores de recipientes (que lleven pintura) los suministrarán con la limpieza y la capa de imprimación.

Los suministradores de válvulas, la suministrarán limpias y pintadas con una capa de imprimación, y en el caso de válvulas de compuerta de menos de 300 mm. de diámetro llevarán también la mano de acabado.

4.5.7. Seguridad

- a) Se tomarán las precauciones necesarias para proteger a las personas y bienes de los peligros ocasionados por caídas, heridas, gases tóxicos, fuego y cualquier otra causa.
- b) Los procedimientos de preparación de superficies cubren las precauciones de seguridad que deben tomarse antes de proceder a las mismas.
- c) Cuando se trabaje en un espacio cerrado se tomarán medidas especiales, en particular cuando se pinte por pulverización. No se alcanzará bajo ningún concepto la concentración máxima de disolvente en el aire permitida, a menos que los operarios trabajen con mascarillas con aportación de aire fresco. Cuando los disolventes sean inflamables, su concentración en el aire será más baja que el límite de explosión, proporcionando a tal efecto una ventilación o extracción suficiente.

Los talleres para chorro de arena serán adecuados para cumplir las condiciones de seguridad e higiene.

El Contratista cumplirá con todas las reglas y reglamentos de seguridad e higiene, nacionales y locales. Igualmente suministrará a su cargo todos los equipos de seguridad tales como cinturones, cascos, guantes, máscaras, etc. También suministrará los elementos de lucha contra incendios y que se instalarán siempre en la zona en que se esté realizando la pintura.

El Contratista, una vez que haya terminado este trabajo a satisfacción de la Dirección de la Obra, limpiará las zonas en las que haya estado trabajando, dejándolas en condiciones que sean consideradas satisfactorias por la Dirección de Obra.

4.5.8. Medición y abono

No serán de abono por considerarse incluidos en el precio de los equipos, el picado, raspado, cepillado de las oxidaciones, el chorreado de arena y el pintado, tanto interior como exterior.

4.6. Tratamiento biológico

4.6.1. Condiciones generales

Se realizará en balsas construidas en hormigón armado, en la que se situarán los equipos de aireación.

4.6.2. Medición y abono

La obra civil y accesorios que sean precisos para la colocación de los equipos constituyentes de este apartado, se abonarán por aplicación de los precios unitarios de las diversas unidades de obra empleadas.

En el precio ofertado por el Adjudicatario para cada equipo, se considerará incluido todos los elementos complementarios y accesorios que precise el mismo para su funcionamiento. No se admitirán precios descompuestos o auxiliares.

4.7. Decantación secundaria, recirculación y exceso de fangos

4.7.1. Condiciones generales

Se realizará en decantadores de tipo circular contruidos en hormigón armado con un canal perimetral para la recogida del agua decantada con un vertedero en diente de sierra.

Constará de los siguientes elementos:

- Tubería de entrada de agua bruta al centro del mismo. La velocidad del agua por esta tubería será inferior a 1 m/s al caudal punta.
- Puente de rasquetas de construcción metálica con su pasarela provista de los correspondientes elementos de protección.

Este puente es rotativo. La rodadura se efectuará por la pared exterior del decantador (perfectamente nivelada y tratada para evitar hendiduras). Para ello, el puente en este extremo dispondrá de un grupo moto-variador-reductor de arrastre con su correspondiente transmisión a las ruedas motrices.

El giro del puente se realizará sobre un pivote central con anillos de contacto. A este pivote llega el cable de alimentación eléctrica al moto-variador-reductor de arrastre. El cable a través del decantador, pasará por un pasacable dejado en la construcción del mismo.

- Rasquetas de fondo solidarias al puente.
- Rasquetas de superficie solidarias al puente de rasquetas.
- Recogedor de flotantes provisto de su tubería de salida que conduzca a los flotantes a otra arqueta construida en hormigón armado anexa al decantador y a la arqueta de recogida de la purga continua de fangos del decantador.

Este recogedor de flotantes irá actuando mecánicamente por las rasquetas de superficie a su paso.

4.7.2. Mediciones y abono

La obra civil y accesorios que sean precisos para la colocación de los equipos constituyentes de este apartado, se abonarán por aplicación de los precios unitarios de las diversas unidades de obra empleadas.

En el precio ofertado por el Adjudicatario para cada equipo, se considerará incluido todos los elementos complementarios así como los accesorios que precise el mismo para su funcionamiento. No se admitirán precios descompuestos o auxiliares.

Las tuberías y órganos de cierre que completan los equipos, se abonarán según lo indicado en el capítulo correspondiente.

4.8. Tratamiento de fangos

4.8.1. Espesamiento por gravedad

Serán de sección circular, y se construirá en hormigón armado. No tendrán un diámetro superior a 20 m.

La alimentación se realizará por el eje central, con purga en el centro del lodo concentrado y salida del sobrenadante por vertedero perimetral.

La alimentación hasta el eje central, se efectuará por tubería aérea. La velocidad del fango en las tuberías de entrada y salida será inferior a 1,2 m/s, y su diámetro superior a 100 mm.

La tubería de alimentación desaguará en una campana central de reparto y tranquilización. Dicha campana deberá tener una profundidad que no perturbe la zona de compactación.

Se equipará al conjunto con un mecanismo giratorio de rasquetas con la misión de asegurar la recogida de fangos en la poceta central, el desprendimiento del agua intersticial y de los gases ocluidos.

Los fangos concentrados se extraerán de la poceta central.

Los sobrenadantes clarificados, se recogerán por vertedero perimetral con recirculación a cabecera de la instalación.

El dispositivo mecánico giratorio será de accionamiento central con doble brazo diametral. El sistema de rascado estará constituido por rasquetas montadas en peine.

El sistema de accionamiento del mecanismo giratorio habrá de ser de construcción muy robusta, capaz de soportar el par de giro.

Se dispondrá un mecanismo de elevación de las rasquetas para el momento de iniciar la marcha del sistema que haga disminuir la resistencia inicial.

La purga de fangos desde la poceta central dispondrá un sistema en continuo, debiendo tener la posibilidad de extracción temporizada.

Los elementos metálicos irán protegidos de forma adecuada contra la agresividad del medio.

La solera del espesador debe tener una pendiente mínima de 10 %.

4.8.2. Deshidratación de fangos

El fango se enviará a centrífugas mediante bombas de tornillo helicoidal de velocidad variable. Los equipos de deshidratación asegurarán al menos una sequedad del 20 %.

4.8.3. Medición y abono

La obra civil y accesorios que sean precisos para la colocación de los equipos constituyentes de este apartado, se abonarán por aplicación de los precios unitarios de las diversas unidades de obra empleadas.

Cuando se ofertasen equipos nuevos, en el precio ofertado por el Adjudicatario para cada equipo se considerarán incluidos todos los elementos complementarios y accesorios que precise el mismo para su funcionamiento. No se admitirán precios descompuestos o auxiliares.

Las tuberías y órganos de cierre que completan los equipos se abonarán según lo indicado en el capítulo correspondiente.

4.8.4. Almacenamiento de fangos

Los fangos deshidratados serán enviados por medio de bombas de tornillo a una tolva de almacenamiento.

4.9. Instalaciones auxiliares

Se definen como instalaciones auxiliares, las necesarias para completar y hacer efectivas las instalaciones de tratamiento.

Cada Licitante y según su oferta, estudiará con sumo detalle todas y cada una de las instalaciones auxiliares que oferte con el mismo grado de profundidad que para las instalaciones para el tratamiento y dosificación.

4.9.1. Pasamanos

Se instalarán en los pasillos de comunicación, en los elementos cuya solera quede 1,5 m por encima del terreno.

Estos pasamanos tendrán una altura mínima de 900 mm.

Estarán contruidos en acero galvanizado y su diámetro será superior a 30 mm.

Se colocarán soportes cada 1,5 m como máximo. Este pasamanos se compondrá de dos tubos horizontales, cuya separación mínima será de 400 mm.

4.9.2. Registros

Los que se sitúan sobre canales y otros elementos y que no estén sometidos a presión, se construirán en aluminio.

Igualmente será de aluminio la estructura soporte, construida a base de perfiles laminados de aluminio.

La tapa de registro será de chapa laminada de aluminio de 6 mm. de espesor mínimo.

Los sometidos a presión serán de acero y de sección circular de 600 mm de diámetro como mínimo. Los no sometidos a presión serán de sección rectangular, siendo el lado mínimo de 600 mm. En cualquier caso las dimensiones reales serán las que se indiquen en los planos.

Los no sometidos a presión serán capaces de soportar una carga uniformemente repartida de 750 kg por cm² con una flecha inferior al 0,2 %.

También se podrán realizar en acero inoxidable AISI 316.

4.9.3. Polipastos

Los polipastos se dimensionarán para una capacidad soporte superior al 125 % de la normal de trabajo. El funcionamiento será eléctrico, disponiendo para ello de todos los elementos necesarios como:

- Finales de carrera.
- Limitadores de par contra sobrecargas o bloqueos.
- Motores con freno electromagnético incorporado.

El cuadro de mandos dispondrá de una llave de enclavamiento de tal forma que sólo será operativo con la llave introducida.

4.9.4. Vertederos

Cumplirán las instrucciones de la norma ISO 1.438/75 y las recomendaciones del Código internacional de ensayos de recepción en el campo hidráulico de la Comisión Electrotécnica Internacional (C.E.I.).

4.9.5. Tornillos transportadores

El tornillo transportador es una espiral sin eje, en acero de fuerte espesor y robusto, concebido para el transporte de fangos.

Se construye el canal y las tapas en acero al carbono o en acero inoxidable. La espiral por su parte se fabrica en acero especial de alta resistencia.

4.10. Instalaciones eléctricas

4.10.1. Centro de transformación

NORMATIVA

Serán de aplicación la versión vigente de las Ordenanzas, Reglamentos, Códigos y Normas que se citan, con carácter no limitativo:

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, con las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE RAT.
- Normas UNE grupos 7, 14, 20, 21, 36, 37 y 38.
- Normas Europeas (EN) grupo 50.
- Documentos de Armonización (HD) del Comité Europeo de Normalización Electrotécnica (CENELEC).
- Publicaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional que no hayan sido incorporadas a Normas UNE.
- Reglamento Técnico de Líneas Aéreas de Alta Tensión.
- Reglamento Electrotécnica para Baja Tensión con las Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT.

MATERIALES

En las subestaciones y centros de transformación se emplearán dos tipos de aisladores: de caperuza y vástago para las cadenas de amarre y suspensión, y rígidos para soportes. Serán de intemperie o de interior según las condiciones de la instalación y con la línea de fuga adecuada para obtener los niveles de aislamiento fijados en la norma UNE 21062.

En los seccionadores pueden emplearse columnas de aisladores rígidos iguales a los usados para soportes de partes de tensión, o aisladores especiales suministrados por el fabricante del aparato, pero, en ambos casos, cumplirán lo indicado en el párrafo anterior sobre niveles de aislamiento.

En centros de transformación interiores (tipo caseta) se emplearán, además, otro tipo de aisladores, pasamuros, si la entrada de la línea aérea al interior se realiza en cable desnudo.

4.10.2. Cuadros eléctricos

GENERALIDADES

El objeto del presente artículo es especificar las condiciones de servicio e instalación, las características técnicas y los ensayos que serán de aplicación a los cuadros eléctricos de baja tensión, fijos o móviles, con envolvente, cuya tensión nominal no exceda de mil voltios (1.000 V) con frecuencias que no excedan de 100 Hz, en corriente alterna, ni de mil doscientos (1.200) voltios, en continua.

Los cuadros eléctricos a los que se refiere este artículo son los que forman parte de instalaciones receptoras y contienen los aparatos de medida, maniobra y protección que son necesarios en cada caso.

NORMATIVA

Los cuadros eléctricos de baja tensión cumplirán las especificaciones del vigente "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión" del Ministerio de Industria y Energía, en lo sucesivo REBT.

Los armarios o cajas de los cuadros eléctricos de baja tensión y los aparatos que contengan cumplirán las normas que en cada apartado específico se indicarán.

COMPONENTES DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN

- ENVOLVENTES

Las envolventes serán de chapa de acero AP 01 según la norma UNE 36086 de 2,5 mm. de espesor.

El grado de protección de las envolventes de cuadros para exterior será el IP 423 según la norma UNE 20304. El grado de protección de las envolventes de cuadros para interior corresponderá al IP 217 según la misma norma.

La puerta podrá llevar una ventana de material aislante y transparente que irá centrada y permitirá la inspección visual de los aparatos que contiene el cuadro.

Todas las partes metálicas de la envolvente se protegerán contra la corrosión mediante un tratamiento de pintura aplicado tanto interior como exteriormente. Esta protección proporcionará la resistencia de la chapa a la abrasión, acción de grasas, gasolinas, jabones y detergentes, debiendo mantener todas sus características inalterables con el tiempo.

El Director del proyecto señalará el color de la pintura que deba ser aplicada, de acuerdo con la norma UNE 48103.

Para la comprobación de las características del sistema de pintura se realizarán los ensayos indicados en la Recomendación UNESA 1411A.

Para determinadas instalaciones podrá ser exigido el galvanizado previo de las envolventes de los cuadros. Se exigirá un peso de cinc de 500 g/m²; en el proceso de galvanizado y en ensayos se cumplirá lo que preceptúan las normas siguientes:

- UNE 7183 Método de ensayo para determinar la uniformidad de los recubrimientos galvanizados aplicados a materiales manufacturados de hierro y acero.
- UNE 37501 Galvanización en caliente. Características. Métodos de ensayo.
- Recomendaciones UNESA 6618 A. Protección de piezas férreas oxidables por galvanizado en caliente.

Todos los cuadros deberán disponer de tornillos de cáncamo, situados en su parte superior, que permitan un izado correcto y seguro.

En la zona de entrada de conductores, tanto si son cables aislados como si son pletinas desnudas, el material de la envolvente será aislante autoextinguible.

En los cuadros de exterior la entrada será necesariamente a través de prensaestopas, por la parte inferior del cuadro.

La envolvente llevará una toma de tierra con una grapa terminal para cables de 6 a 12 mm. de diámetro.

Para pequeñas instalaciones de interior se podrán utilizar cajas con envoltentes de material aislante y tapa opaca o transparente.

Los cuadros serán completamente montados en fábrica, lo cual incluirá el montaje y cableado completo, de tal manera que en obra solamente sea necesario la instalación de los cuadros y las conexiones de los cables de entrada y salida.

La disposición de los aparatos eléctricos se hará sobre un panel bastidor que a su vez se fijará sobre el fondo en el interior del cuadro.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas con tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en una canaleta distinta e independiente en todo su recorrido de la canaleta de los cables de control y otros servicios.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las paredes adyacentes de otros elementos una distancia mínima del 30 % de la dimensión del aparato en la dirección considerada. Esta distancia cumplirá, además, con las recomendaciones de los fabricantes de aparatos, y será adecuado para que el cuadro cumpla las condiciones exigidas por esta especificación.

La temperatura máxima permisible en cualquier punto del cuadro o de sus componentes será de 65° C.

Los aparatos indicadores, lámparas, amperímetro, etc., dispositivos de mando, interruptores, pulsadores, etc., y sinópticos se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

El tipo de cableado de los cuadros será el NEMA tipo C que consiste en llevar los cables de salida hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de cables del exterior.

Se preverán resistencias del caldeo de las celdas para prevenir la condensación de humedad e irán controladas por termostatos.

- BASES DE FIJACIÓN

Consistirá en una estructura adecuada para ser anclada al suelo, con sus pernos de fijación correspondientes.

La base de fijación y los pernos de anclaje serán suministrados en el cuadro pero separadamente, de manera que puedan ser instalados antes que el mismo cuadro.

- RÓTULOS

Se dispondrán etiquetas de identificación en el frente y parte posterior de cada celda, así como en el interruptor correspondiente.

Las etiquetas de identificación, serán de plástico laminado, de color blanco con las letras de 6 mm. de altura grabadas en negro.

Los componentes de control como relés auxiliares, aparatos de medida, fusibles, etc., se identificarán según los diagramas de cableado. Se asegurará la fijación firme de estas identificaciones. Igualmente, se identificarán con el número correspondiente los elementos de campo como motores, electroválvulas, etc.

- EQUIPO ELÉCTRICO

Los interruptores automáticos cumplirán con lo especificado en la norma UNE 20129. Deberán ser de ruptura al aire y se utilizarán para la protección de circuitos.

Los interruptores serán de construcción de gran robustez y de fácil montaje. Las bornas, como todos los órganos auxiliares de señal y protección, serán fácilmente accesibles para proceder a sus conexiones y revisiones. Los apagachispas deberán tener un aislamiento especial, para evitar la propagación del arco entre fases. Los contactos serán de cobre platinado que garanticen un contacto lineal de resistencia, no debiéndose alterar por oxidación o suciedad.

Todos los interruptores automáticos estarán provistos de relés de protección magnetotérmica regulables en intensidad. Deberán ser relés directos actuando mecánicamente sobre el disparo, sin acudir a bobina de mando a distancia, con un dispositivo de contacto auxiliar, ligado a ellos para señalización de disparos por actuación de los relés. En su caso irán equipados con dispositivo de protección diferencial.

Los interruptores manuales deberán ser del tipo paquete previstos para trabajar bajo una tensión mínima de quinientos voltios (500 V) con una elevada capacidad de ruptura. Se utilizarán para bajas corrientes de carga hasta doscientos amperios (200 A) y como conmutadores de voltímetro y servicios para mando y señal. El mando será frontal.

Los contactos serán de aleación especial de plata endurecida, debiendo estar todas las piezas tratadas electrolíticamente. Tanto los contactos como las conexiones estarán totalmente aislados de los demás componentes del aparato.

Contactores y guardamotores. Los contactores cumplirán con lo especificado en la Norma UNE 20109.

La construcción de los contactores y guardamotores deberá ser a base de bloques de material aislante de gran dureza; los contactos serán de cobre electrolítico montados según el sistema de doble cierre, con superficie y presión al cierre de modo que se evite toda posibilidad de deslizamiento. Las cámaras de extinción estarán recubiertas con cerámica.

Las bornas, tanto de contactos principales como de auxiliares, bobina, etc., irán descubiertas para simplificar su conexión. Deberán admitir, como mínimo, una frecuencia de maniobra de treinta (30) conexiones por hora.

Todos los contactores cumplirán con las exigencias de las Normas ASA y CSA.

Los equipos guardamotores estarán constituidos por un contactor y al menos tres relés térmicos regulables destinados a la protección contra sobrecargas, los cuales deberán presentar una gran resistencia a los defectos de corto circuito. Dispondrán de rearme manual e irán equipados con pastillas de contactos auxiliares para enclavamientos y automatismos. Los contactos auxiliares serán del tipo recambiable.

4.10.3. Conducciones eléctricas

CLASIFICACIÓN

Las conducciones eléctricas se clasifican, según la tensión nominal de servicio, en:

- Conducciones eléctricas de alta tensión (AT), cuando la tensión nominal es superior a mil voltios (1.000 V) en corriente alterna (c.a.) o a mil quinientos voltios (1.500 V) en corriente continua (c.c.).
- Conducciones eléctricas de baja tensión (BT), cuando la tensión nominal es igual o inferior a mil voltios (1.000 V) en corriente alterna (c.a.) o a mil quinientos (1.500 V) en corriente continua (c.c.).

CONSIDERACIONES GENERALES

Todos los cables serán de cobre. Los valores de las intensidades admisibles para todos los cables de fuerza, operando bajo tensiones de 600 voltios o menos, serán como máximo los especificados en la Norma UNE 21029:

- Alimentación a motores: 125 % del valor nominal
- Alimentación a C.C.M.: 125 % de la potencia máxima instantánea.
- Transformadores: 125 % del valor correspondiente.
- Alimentación a paneles de alumbrado: 125 % de la carga conectada con corrección de 1,8 para lámparas de descarga.

Los cables se dimensionarán para limitar la caída de tensión debida a las cargas iniciales como sigue:

- Cables de alimentación principal: 2 % de la tensión nominal
- Tensión en los terminales del motor: Como máximo 3 % de la tensión nominal con la carga normal de operación
- Alumbrado: 3 % de la tensión nominal de la lámpara.

Las secciones mínimas para los cables de baja tensión serán las siguientes:

- Alumbrado interior 1,5 mm²
- Control 1,5 mm²
- Alumbrado exterior 6 mm²
- Tomas de corriente y motores 2,5 mm²

No se podrán combinar cables a diferentes tensiones dentro de un mismo multiconductor excepto para control de motores, enclavamientos eléctricos, etc.

Los factores de corrección para el dimensionamiento de los cables estarán de acuerdo con las normas UNE aplicables y con las recomendaciones del fabricante.

Los terminales de los cables serán del tipo de presión sin soldadura. Los conductores de reserva de los cables se conectarán a terminales de reserva.

Los cables de alimentación a motores, cables de control, cables de alimentación a paneles de alumbrado, cables de alimentación a cuadros de fuerza, cables para circuitos de alumbrado, serán del tipo no propagadores de INCENDIO, de la Norma UNE 21.026.

CANALIZACIONES

El tendido de cables se hará a lo largo de canales de hormigón, tuberías de acero o PVC, o en bandejas de PVC, o de acero galvanizado en caliente.

Se utilizarán tuberías de acero en canalizaciones de cables de alta tensión, en tramos empotrados en obras de fábrica o en zonas donde existan riesgos de impactos.

Las tuberías de PVC irán en instalaciones interiores o edificios o en zonas de alta humedad. Serán de montaje en superficie y utilizarán sistemas de sujeción de material plástico.

Se utilizarán bandejas en el interior de edificios o galerías de servicios, cuando el número de cables a tender requiera más de dos tubos.

INSTALACIÓN DEL CABLE

El recorrido de los cables se elegirá de manera que las estructuras existentes presten protección física a los cables.

Siempre que haya cables de diferente tensión en el mismo canal, se agruparán por clases de tensión.

Se preverá en los canales espacio suficiente de reserva para la adición de un 20 % de cables.

No habrá más de dos capas de cables de fuerza o alumbrado en el mismo canal. Si se instala una segunda capa, habrá un separador continuo y ventilado entre capas que se dispondrán de manera que el fondo del separador quede 25 mm. por encima del cable más cercano.

Los cables se dispondrán de manera que se reduzcan al mínimo los cruces.

Cuando los cables contengan un conductor de tierra, como ocurre en la alimentación a motores de baja tensión, será continuo desde el punto de alimentación hasta el equipo. Cuando el equipo, cajas de derivación, etc., esté equipado con terminales de tierra, el conductor de tierra se conectará a los mismos. De no estar previsto este terminal, el Contratista tendrá que realizar una conexión adecuada. Los tornillos de sujeción de la tapa no se consideran como adecuados para este fin.

Los cables se conectarán a los equipos por medio de accesorios terminales adecuados.

En las acometidas con los cables de baja tensión se realizará una coca, si su diámetro lo permite. Esta coca se fijará con brida de plástico apta para montaje intemperie.

Cada cable se identificará mediante banda de metal resistente a la corrosión, con el número del cable estampado. Estas se pondrán en los cables siempre que éstos entren o salgan de bandejas o escalerillas y a intervalos de 8 m. como máximo y próximos a las cajas de derivación cuando éstas existan.

En tendidos largos se preverá que los cables puedan expansionarse sin que les afecte las dilataciones de los soportes del cable producidas por cambios de temperatura.

4.10.4. Alumbrado

ALUMBRAO INTERIOR

Alumbrado interior es el que se realiza en el interior de locales, bien sean de edificación o industriales.

La señalización de alumbrado interior se realizará según lo especificado en las siguientes Normas Tecnológicas de la Edificación:

- Instalaciones de Electricidad. Baja tensión, IEB.
- Instalaciones de Electricidad. Alumbrado interior. IEL.

Será de aplicación lo establecido en las siguientes Instrucciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión: ITC-BT 28, ITC-BT 29, ITC-BT 44 del Ministerio de Industria y Energía.

Los niveles e iluminación en cada zona se fijarán según criterios de la C.E.I. o similares.

SALA DE CONTROL, REUNIÓN Y SIMILARES

Se emplearán luminarias empotrables y modulares contruidos para falso techo de perfilería visto u oculta, de las siguientes características:

- Carcasa en chapa de acero electrocincada, equipado en A.F. para 220 V.
- Difusor plano laminar.
- Tubos fluorescentes de 4.000° K de temperatura de color.
- Equipo auxiliar con reactancia y condensador incorporado en la luminaria.

ZONAS AUXILIARES

Se emplearán luminarias estancas de las siguientes características:

- Cuerpo en poliéster reforzado con fibra de vidrio.
- Clips de cierre para fijación del difusor.
- Difusor en metacrilato martelé o policarbonato transparente.
- Junta de estanqueidad de neopreno.
- Grado de hermeticidad IP-65.

- Equipables con 1, 2 o 3 tubos fluorescentes

4.10.5. Cableado de instrumentos

GENERAL

Se seguirán las recomendaciones dadas por el Suministrador cuando se trate de cablear equipos especiales tales como transmisores magnéticos de flujo, analizadores, etc.

Cada par de conductores deberá ser adecuadamente identificado en cualquier unión donde estén presentes otros conductores. Todos los terminales serán claramente identificados. Los terminales a la entrada de la Sala de Control serán etiquetados con la sigla del instrumento correspondiente.

CABLEADO DE CONTROL

La carga resistiva que se pueda poner en cada generador de señal, la cual estará indicada en la información técnica del fabricante de la instrumentación, nunca debe ser excedida.

Los receptores de señales en voltaje tendrán una impedancia lo más próxima a infinito respecto a la impedancia en el resto del circuito. Esta incluye la impedancia del cable y la impedancia de salida del generador de señal.

CABLEADO ELÉCTRICO DE INSTRUMENTOS

Excepto cuando sea indicado expresamente en esta especificación, el diseño e instalación del material eléctrico de instrumentos cubrirá los requisitos exigidos en las últimas ediciones de los siguientes standard y códigos:

- I. The National Electrical Code.
- II. The National Electrical Safety Code.
- III. API Standard RP-500.
- IV. API Standard RP-540.
- V. API Standard RP-550 Par I.
- VI. Reglamento Electrotécnico Español de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- VII. Intrinsic Safety Installation Code Issued by the Certifying Authorities.

INSTALACIÓN DE CABLES

El cableado entre la Sala de Control y los instrumentos en campo, será mediante multicables que terminarán en campo. El cableado entre las cajas de derivación y los instrumentos será por cable armado de dos o tres conductores apantallados y trenzados. En ciertos casos, cuando un número suficiente de instrumentos están centralizados en una zona concreta, se podrá situar una segunda caja próxima a éstos, conectándose ésta con la anterior mediante multicable y con los instrumentos con cable simple de dos o tres conductores.

Todas las entradas de cables deben ser tales que eviten posibles focos de fuego y/o altas temperaturas, aislándose convenientemente cuando esto sea posible.

Las cajas de conexión deberán ser localizadas de modo que la interconexión entre éstas y los instrumentos locales tenga el menor recorrido posible.

MULTICABLE

El recorrido por multicable a través de las unidades de proceso hasta la Sala de Control será por tubo de acero o por canal de hormigón o bandejas.

CABLE SIMPLE

El recorrido de cables simples entre cajas de conexión e instrumentos será aéreo.

PROTECCIÓN CONTRA LA HUMEDAD

Todos los trazados de cables serán diseñados para evitar las acumulaciones de agua.

Todos los instrumentos de campo estarán previstos de juntas estancas resistentes en su totalidad a prueba de intemperie.

Todas las cajas de derivación serán a prueba de intemperie y serán previstas con dispositivos de venteo o drenaje. Un compuesto de silicona "Silastic" o similar será aplicado a todas las juntas de las cajas de derivación después de su instalación, cableado y pruebas.

Una vez terminado el conexionado eléctrico, todos los terminales de las cajas de derivación, transmisores, interruptores, etc., serán cubiertos con una capa de dieléctrico de gran aislamiento mediante spray.

4.10.6. Instalación de puesta a tierra

DEFINICIÓN

La instalación de puesta a tierra es aquella que comprende toda la ligazón metálica directa, sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente, entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo, o grupo de electrodos enterrados en el terreno, con objeto de conseguir que en el conjunto de las instalaciones, edificios y zonas próximas no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de falta o de las descargas de origen atmosférico.

NORMATIVA

Los criterios de proyecto y construcción de las instalaciones de puesta a tierra estarán subordinados a la Instrucción Técnica Complementaria MIE-RAT 13 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, modificado por orden ministerial de 27 de noviembre de 1987 y a la Instrucción Complementaria ITC-BT 18 del Reglamento Eléctrico para Baja Tensión, ambos del Ministerio de Industria y Energía.

EJECUCIÓN

De los tres sistemas de toma de tierra, radial, de barra y malla, se utilizará el de malla en todos los centros de transformación y, en general, en todas las instalaciones, por ser el más eficaz para conseguir gradientes de potencial muy bajos a lo largo del suelo y alcanzar una resistencia a tierra menor.

La malla estará formada por cables de cobre de noventa y cinco milímetros cuadrados (95 mm²) de sección, enterrados en zanjas de treinta a cuarenta y cinco centímetros (30 a 45 cm) de profundidad, formando una retícula cuadrada o rectangular de como máximo 7 m. de lado. En cualquier caso deberá garantizar el disparo del dispositivo de protección correspondiente para la mínima intensidad de defecto a tierra que pueda producirse con la red de tierra propuesta por el Concursante.

En los cruces de cables longitudinales y transversales se hincarán picas que se conectarán a ambos cables.

En las zonas de la malla cercanas a altas concentraciones de corriente de falta, tales como dispositivos de puesta a tierra del neutro de transformadores, se preverán dimensiones reforzadas de cable y cuadrículas menores para tratar adecuadamente las máximas corrientes de falta posibles.

En los puntos que haya mandos de seccionadores que deban ser maniobrados por los operadores, se cerrará también la malla, llegando hasta retículas de tres a doce decímetros, para conseguir lo mejor posible una superficie equipotencial. Esta precaución es aconsejable aunque se dispongan medios de aislamiento complementarios, como banquetes aislantes, guantes, etc.

Cuando las dependencias auxiliares estén próximas, éstas se incluirán dentro de la malla de tierra, aplicando los mismos criterios de seguridad.

Si el tipo de suelo, tamaño del conductor y dimensiones del terreno lo permitiesen, se podrán emplear sistemas mecanizados para hacer las zanjas y, simultáneamente, tender los cables de la malla. Al tender los cables de tierra transversales se enterrarán a menor profundidad para no dañar los cables longitudinales.

La malla de tierra se ejecutará después a que se haya terminado el movimiento de tierras, excavación, relleno y compactación, en el terreno de la instalación, pero antes del acabado superficial del mismo.

El acabado de la superficie del terreno se hará con una capa de diez a quince centímetros (10 a 15 cm), con lo que aumenta la sequedad, y conseguir una mayor resistividad superficial con la consiguiente mejora de las condiciones de seguridad

4.11. Instalación de control e instrumentación.

4.11.1.Generalidades

El objetivo básico de todo el dispositivo de control e instrumentación será el conseguir la máxima eficacia en el mantenimiento de la calidad de las aguas que se viertan al cauce público.

Otros objetivos serán:

- Conseguir un alto grado de seguridad tanto de instalaciones como del personal de explotación.
- Optimizar costos, tanto de personal como de energía, reactivos, reparaciones, etc.
- Facilitar al personal de explotación las tareas de vigilancia y operación.
- Reducir daños por averías.
- Recepción inmediata de situaciones críticas.
- Obtención de información de los parámetros más importantes de funcionamiento de la instalación.
- Facilitar la elaboración de estadísticas, informes, gráficos, tendencias, etc.

4.11.2. Instrumentación

Se incluirá la instrumentación necesaria que permita obtener la información suficiente para una eficaz supervisión y control de la planta.

En todos aquellos puntos de los distintos circuitos de la planta, donde los fluidos manejados puedan sufrir variación en algún parámetro físico (presión, nivel, velocidad, temperatura, etc), se instalarán instrumentos de indicación local (manómetros, niveles, termómetros, rotómetros, etc).

La instrumentación de los parámetros físico-químico más importantes de la planta, incluirá además de indicación local, transmisión a distancia para control, indicación en centro de control, registro y procesado.

Todas las señales analógicas serán transmitidas vía autómata programable, y por lo tanto, las señales serán compatibles con el mismo. En todo caso se procurará que la señal sea de 4-20 mA c.c.

En todos los casos, las señales que proporcionen los transmisores, serán una función lineal del parámetro medido.

Los transmisores serán capaces de generar una señal de salida modulada de 4 – 20 mA y al menos dos contactos ajustables libres de tensión.

La precisión en todos los instrumentos de medida, será como mínimo el 1 %. Se podrá como variante proponer aparatos de precisiones menores previa justificación de suficiencia.

Se evitará, salvo que sea imprescindible, el contacto directo de detectores con las aguas residuales o fangos, para medidas o detecciones de nivel o caudal.

Deberán poder detectarse averías o anomalías de funcionamiento de sensores y transmisores con envío de señal a través de autómatas para alarma.

Los sensores y equipos deberán estar contruidos con materiales protegidos contra la erosión, la deformación y la corrosión.

Todos los equipos electrónicos de sensores y transmisores deberán estar dotados de protección eléctrica contra sobretensiones. La tensión de alimentación será de 220 Vca.

Todos los sensores y equipos asociados deberán poder trabajar al menos entre 0 C y + 60° C.

La protección de sensores, en contacto con aguas residuales, fangos, reactivos, etc., o en ambientes corrosivos, será como mínimo IP-68.

La protección de transmisores será como mínimo IP-65.

- MEDIDAS DE CAUDAL

Todas las medidas de caudales de líquidos de tubería tales como fangos y agua tratada, se realizarán mediante aparatos electromagnéticos. En éste último caso, se admitirán sondeos de inserción siempre y cuando sean extraíbles con la conducción en carga.

En la elección del revestimiento y electrodos se tendrá en cuenta el fluido vehiculado. En todo caso habrá de ser aprobado por el Director de las Obras. La protección será IP-68.

- MEDIDAS DE NIVEL

Todas las medidas de nivel se realizarán mediante sondas ultrasónicas en zonas donde no exista posibilidad de aparición de cuerpos extraños en la superficie líquida o por burbujeo de aire en el resto, previa justificación y excepcionalmente podrán ser utilizados otro tipo de detectores que en todo caso habrán de estar protegidos del medio donde vayan instalados.

Las sondas ultrasónicas habrán de contar con los dispositivos necesarios para corregir las variaciones de velocidad de transmisión del sonido por cambios climáticos.

- MEDIDAS DE TEMPERATURA

Para la medida y transmisión de temperaturas de fluidos, se utilizarán sondas resistivas de plástico. Estas sondas irán protegidas por vainas de material resistente al medio.

- MEDIDAS DE PH

El detector de pH constará de una sonda construida en polipropileno, que incorpora un portaelectrodo donde van instalados el electrodo de cristal, el de referencia y la sonda termométrica para compensación de medida. Se prestará especial atención al sistema de limpieza de la sonda.

- MEDIDAS DE POTENCIAL REDOX

El sensor será el apropiado para medidas en aguas residuales. Se prestará especial atención al sistema de limpieza de la sonda y estará equipado con compensación de temperatura.

- MEDIDAS DE O2 DISUELTO

El sensor será apropiado para medidas en aguas residuales, preferiblemente del tipo cámara abierta sin membrana.

Se prestará especial atención al sistema de limpieza de la sonda y estará equipado con compensación de temperatura.

Cuando varias señales de medida de oxígeno disuelto se utilicen para regulación, se contemplará una lógica de proceso en la que se promedien las lecturas, y se excluyan lecturas muy desviadas de la medida.

4.11.3. Centro de control

En el centro de control se maniobrarán y controlarán todos los procesos de la Estación Depuradora.

Los componentes del centro de control irán ubicados en una sala del edificio de control. Esta sala ha de responder a concepciones ergonómicas modernas de diseño y construcción y en la que se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Ventilación y calefacción o acondicionamiento de aire regulado sin producir chorros directos sobre personal ni equipos.
- Insonorización adecuada, recubrimiento de paredes de color y formas ergonómicas y estéticas.
- Luz artificial, difusa o indirecta, antiparpadeante regulable por secciones y dentro de las secciones de forma continua, con el fin de eliminar reflejos y adecuar la intensidad a las necesidades operativas de la sala.
- Ventanas con cristales ahumados, fijas, térmicas, antirreflectantes en disposición continua hacia las zonas de observación ocular exterior, mientras que en la zona de menor observación pueden ser individuales y con aperturas a voluntad. Deben disponer de persianas regulables para evitar deslumbramientos por insolación directa.
- Falso piso para canalizaciones eléctricas con disposición de suficientes tomas de corriente en el suelo, donde se dispongan los medios operativos.
- Disposición de recintos adyacentes adecuados para servicios, ordenadores en su caso, archivo, oficina de jefatura de planta, laboratorio, almacén, botiquín, taller, etc.
- Disposición de instalaciones de seguridad contra incendios con detectores de humo, de temperatura, intrusos, etc., completado con dispositivos Sprinkler o extintores con cargas adecuadas.
- Mobiliario con mesas, pupitres, armarios, supletorios, sillas anatómicas, soportes, etc.

La disposición de elementos tales como sinópticos, pupitres de mando, monitores, impresoras, etc. se regirán asimismo por conceptos de ergonomía y funcionalidad. Se ha de prever en el mismo espacio para ubicación del centro de control de la red de colectores.

Se preverán asimismo medios de comunicación, buscapersonas, control y seguridad de acceso.

4.11.4. Equipamiento informático

Como ya se ha indicado, todas las señales analógicas y digitales del proceso, a excepción de algunos mandos locales de operación discrecional, se procesarán a través de autómatas programables.

Cada autómata tendrá una capacidad mínima de entrada y salida tanto analógicas como digitales superior en un 25 % a la estimada como necesaria y una capacidad de programación superior al 200 % de la estimada.

Cada autómata, contará con un dispositivo de suministro autónomo de energía, libre de parásitos, que les permita operar al menos durante diez minutos.

También se dispondrán medios locales de mando, conmutación, cambio de puntos de consigna, etc., mediante elementos simples tales como pulsadores, conmutadores, etc.

AUTÓMATAS PROGRAMABLES

Todos los autómatas programables estarán basados en la misma configuración, pudiendo variar únicamente los equipos en el número de entradas y salidas que dependerá de cada aplicación concreta.

Cada autómata se configurará entorno a un procesador del tipo de palabra rápida.

El tratamiento de los programas será de forma cíclica con tiempo de tratamiento igual o inferior a cinco microsegundos por instrucción.

La memoria de programas se constituirá mediante unidades RAM y memorias borrables EPROM.

La programación podrá realizarse mediante ordenador y también ha de ser posible la programación con unidades específicas.

Dispondrá de los dispositivos necesarios para cumplimentar diversas funciones internas automáticas tales como:

- Vigilancia de la tensión interna
- Vigilancia de la tensión de la batería tampón
- Vigilancia del sistema operativo
- Vigilancia del tiempo de ciclo
- Vigilancia de las comunicaciones
- Vigilancia de entradas / salidas

La construcción de los autómatas, será del tipo modular y todos sus elementos serán normalizados, con facilidad de ampliación, y han de ser compatibles con todos los elementos del sistema. Por ello es preciso que en su diseño se tengan en cuenta las especificaciones garantizadas por los distintos proveedores de todos los equipos interconectados al sistema; tales como contactores, transmisores, reguladores de velocidad, pilotos, registradores, displays, impresoras, ordenador, etc.

Los autómatas irán instalados en el interior de armarios metálicos; con puerta interior dotada de ventanas transparentes, totalmente cableados hasta bornes situados en la parte inferior de los armarios, donde irán conectados todos los cables de señales de entrada y salida, tanto analógicas como digitales.

Cada equipo estará dotado con las fuentes de alimentación necesarias para alimentar tanto los circuitos internos de los autómatas, como los circuitos externos.

Estarán previstas las protecciones necesarias contra parásitos, sobretensiones o sobrecorriente sean estas alteraciones del tipo que sean.

El sistema de comunicación permitirá velocidades de hasta 19,2 Kbd.

4.11.5. Software

Incorporará el software específico o standard necesario para cumplir todas las funciones que se estimen necesarias algunas de las cuales se han indicado anteriormente y otras se indican a continuación:

- Comunicaciones entre autómatas, ordenadores y periféricos, para adquisición de datos y envío de órdenes y consignas.
- Gestión alarmas, incidencias, cambios de estado, con registro de memoria, monitor e impresora, indicando fecha, hora, texto explicativo y momentos en que se han reconocido y en su caso eliminado.
- Interfase hombre máquina para conocer el proceso y actuar sobre el mismo, seleccionando por menú cada una de las instalaciones, apareciendo en pantalla su esquema con valores de parámetros analógicos, puntos de consigna, estados actuales de los distintos dispositivos eléctricos, mecánicos, hidráulicos, etc. La selección de módulos y la operación de la planta, tanto órdenes de mando como cambio de umbrales de alarma, se podrá hacer vía ratón o teclado, si bien para modificar algunos de estos valores será preciso disponer algún código restrictivo o personal autorizado.
- Gestión de base de datos que permitan representar en pantalla o impresora listados o tablas de datos analógicos del proceso, rangos de posición de estas variables, estados de funcionamiento de las distintas unidades de la planta, tiempo de funcionamiento de máquinas, etc.
- Elaboración de informes protocolarios, bien a petición del operador o de forma automática.
- Optimización de la explotación.
- Funciones de control y ayuda de cálculos.
- Gestión de mantenimiento preventivo de la planta y de recambios.
- Gestión de datos de parámetros analógicos que permitan la representación de gráficos históricos.
- Gestión estadística, que permita el almacenamiento periódico de valores medios o instantáneos, valores máximos, mínimos y medios, desviaciones, etc.
- Control de personal.
- Gestión de datos analíticos de laboratorio.

- Programación de autómatas mediante ordenador, formateado de discos,, comprobación y verificación de discos, ordenación de ficheros, relación de copias de seguridad de programas, etc.

CAPÍTULO 5. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS REFERENTES A OBRA CIVIL

5.1. Normas generales para el abono de las distintas unidades de obra

El abono de las distintas unidades de obra se hará de acuerdo con los precios correspondientes reflejados en el proyecto del contrato, aplicados a las mediciones de la obra real ejecutada siempre que estas mediciones sean iguales o inferiores a las reflejadas en aquel. En caso contrario la medición a abonar será la reflejada en el mismo.

En caso de contradicción en la forma de medición y abono de las distintas unidades del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares con el del Pliego de Bases del Concurso, prevalecerá éste último sobre el primero.

Los precios se refieren a unidades totalmente terminadas, ejecutadas de acuerdo con la definición de los Planos y con las condiciones del Pliego y aptas para ser recibidas por la Dirección de Obra.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma aunque no figuren todos ellos especificados en su descripción.

Todos los gastos que, por su concepto, sean asimilables a los considerados como gastos indirectos quedan incluidos en los precios de las unidades de obra del Proyecto cuando no figuren en el Presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas.

Serán de cuenta de la Contrata los gastos de inspección, vigilancia y ensayos de la obra civil con un porcentaje máximo de uno por ciento (1%) respecto del volumen de obra, así como las cargas fiscales que se deriven de las disposiciones legales vigentes.

También serán de cuenta de la Contrata, y quedan absorbidos en los precios:

- La construcción de accesos de obra, pistas, etc., que no estén expresamente definidos en el Proyecto y valorados en su Presupuesto.
- Los gastos originados al practicar los replanteos y la custodia y reposición de estacas, marcas y señales.
- Las indemnizaciones a la Administración y a terceros por todos los daños que cause con las obras y por la interrupción de los servicios públicos o particulares.
- Las catas para mejor definición de la infraestructura.
- Los gastos de establecimiento y desmontaje de almacenes, talleres y depósitos, así como las acometidas de energía eléctrica y agua, y sus consumos.
- La implantación y conservación de señales de tráfico y elementos para la seguridad del tráfico rodado y peatonal, de acuerdo con la normativa vigente.

- Los gastos de protección de todos los materiales y de la propia obra contra todo deterioro o daño durante el período de construcción y durante el plazo de garantía.
- Los gastos derivados de la más estricta vigilancia para dar cumplimiento a todas las disposiciones relacionadas con la seguridad personal de los obreros en el trabajo.
- La retirada de todas las instalaciones, herramientas, materiales, etc., y la limpieza general final de la Obra para su recepción provisional.
- Los vertederos necesarios para el vertido de sobrante, incluso habilitación, compra o indemnización y arreglo final del mismo.

En el caso de que el Contratista no cumpliera con alguna de las obligaciones expresadas, la Dirección de Obra, previo aviso, podrá ordenar que se ejecuten las correspondientes labores con cargo a la Contrata.

5.2. Excavaciones en general

La medición de las excavaciones en explanaciones y desmontes, se refieren al volumen de metros cúbicos (m³) ocupados por el material excavado antes de ser removido y se calcularán por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciarse las obras y los perfiles finales. Los excesos en las excavaciones que realice el Contratista sin debida autorización de la Dirección de la Obra, no serán de abono y deberán rellenarlos a su costa, de acuerdo con las órdenes de la Dirección de la Obra en cada caso.

En el precio de las excavaciones, asimismo, estarán incluidos todos los medios auxiliares y operaciones necesarias para desviar las aguas y realizar los agotamientos que se precisen.

Todos los agotamientos se considerarán incluidos sin limitación del caudal de ningún tipo.

Quedan específicamente incluidos los gastos de entibaciones y demás medidas necesarias para la seguridad del personal y de las Obras, siendo responsabilidad absoluta del Contratista, su adopción, así como el transporte del material dentro del recinto de la obra.

El vertedero deberá ser encontrado por el Contratista, no teniendo responsabilidad alguna la Dirección de la Obra sobre la existencia o no de este elemento. El abono, canon, etc. del vertedero correrá por cuenta del Contratista, así como el transporte hasta el mismo a cualquier distancia, conceptos todos ellos que estarán incluidos en el precio de excavación.

El Contratista, a la vista del informe geotécnico, deberá definir, como mínimo, los siguientes conceptos de excavación:

- Excavación en suelos o roca ripable
- Excavación en roca no ripable con explosivos, incluido el precorte necesario
- Excavación en roca no ripable con martillo rompedor.

5.3. Excavaciones en zanja

Las excavaciones en zanja se abonarán por metros cúbicos (m³), deducidos de los perfiles transversales tomados antes y después de las excavaciones, independientemente de la profundidad de la zanja necesaria.

En el precio está incluido el transporte del material sobrante a vertedero.

Asimismo, comprende todos los medios auxiliares, agotamientos, desvíos de agua y entibaciones necesarias.

Igual que en el punto 4.2., se deberán definir los siguientes conceptos de excavación en zanja:

- Excavación en zanja, en suelo o roca ripable.
- Excavación en zanja, en roca no ripable con empleo de explosivos, incluido el precorte necesario.
- Excavación en zanja, en roca no ripable con empleo de martillo rompedor.

5.4. Hormigones

Se entiende por metro cúbico (m³) de cualquier clase de hormigón, un metro cúbico (1 m³) de obra ejecutada, completamente terminada de acuerdo con lo ordenado en este Pliego, cualquiera que sea la procedencia de los materiales que en dichas fábricas se empleen.

La cubicación para el abono de obras de fábrica se calculará exactamente por procedimiento geométrico, cuando ello sea posible, o bien, tomando perfiles cuando la obra de fábrica vaya adosada al terreno, deduciéndose del volumen real que corresponda el relleno de sobrecanchos por demasías de la excavación de desprendimiento.

En los precios de las distintas clases de hormigón están incluidas todas las operaciones de preparación, transporte, ejecución, curado y terminación.

A cada tipo de hormigón medido, se le aplicará el precio señalado en el Cuadro de Precios nº 1, salvo que las resistencias medias a las roturas de las probetas, según lo previsto en el Capítulo II de este Pliego, fueran inferiores a lo señalado para cada clase de hormigón, en cuyo caso, al precio de los hormigones correspondientes les será aplicado un descuento proporcional al doble de la pérdida de resistencia, según se especifica en el párrafo correspondiente.

5.5. Encofrados

Los encofrados empleados para la colocación de hormigones se mediarán por metro cuadrado (m²) medidos "in situ". Dentro de este precio, se encuentran incluidas todas las operaciones de encofrado, apuntalamiento, desencofrado, limpieza de maderas, cimbras, etc., independientemente del espesor, altura, etc.

El Concursante definirá, como mínimo, los siguientes tipos de encofrados:

- m2 de encofrado oculto recto.
- m2 de encofrado oculto curvo.
- m2 de encofrado recto visto con tratamiento posterior del paramento.
- m2 de encofrado curvo visto con tratamiento posterior del paramento.
- m2 de encofrado recto visto sin tratamiento posterior.
- m2 de encofrado curvo visto sin tratamiento posterior.

5.6. Acero armaduras

La medición del acero en armaduras, se realizará por la suma de longitudes desarrolladas de las barras empleadas sin contar solapes, clasificados según sus diámetros transformando las longitudes resultantes en kilogramos de peso mediante la relación que para cada diámetro existe entre aquellas dos magnitudes.

En este precio quedan incluidos los materiales que se empleen en las sujeción de las armaduras y los solapes, uniones, etc. de las mismas.

5.7. Acero laminado en obra civil

Todos los elementos que conforman las obras metálicas, refuerzos, pletinas, etc., deberán pesarse, comprobar su peso según NBE EA-95 parte 2, en el caso de perfiles normalizados, laminados o deducir su peso tomando como peso específico un valor de 7,85 Toneladas por metro cúbico. A los kilogramos resultantes se les aplicará el precio ofertado por el Licitante, a los kilogramos que figuran en Proyecto o a los realmente colocados, Se considera incluido en el precio la puesta en obra, la parte proporcional de soldadura u otro tipo de unión, montaje, pintura y cuantas operaciones fueran precisas para su perfecto funcionamiento.

5.8. Juntas con cintas de material elastomérico

Las juntas de impermeabilización, formadas con cintas de PVC o de caucho natural junto con el sellado, se medirán y abonarán por la longitud (ml) colocada en Obra al precio ofertado. En cada precio se incluye la banda de impermeabilización, su colocación y soldadura, piezas especiales, así como los rellenos complementarios de mástic, madera o poliestireno, el serrado y el sellado a base de poliuretano-alquitrán de hulla, y todas las operaciones necesarias para dejar la Obra perfectamente terminada.

5.9. Tuberías de hormigón

Se medirá y abonará por los metros lineales (ml) realmente ejecutados y medidos a cinta corrida por la longitud de su eje, sin descontar la longitud de registros.

Los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 comprenden el suministro, transporte y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, incluido la preparación de las superficies de apoyo, las soleras y camas de hormigón para poyo

de la tubería, nivelación, juntas de las tuberías, injertos, gastos de las pruebas y cuantas necesidades circunstanciales se requieran para que la obra realizada sea aprobada por la Dirección de Obra.

5.10. Tuberías de PVC

Se medirá y abonará por los metros lineales (ml) realmente ejecutados y medidos a cinta corrida por la longitud de su eje, sin descontar la longitud de registros.

Los precios que figuran en el Cuadro de Precios n°1 comprenden el suministro, transporte y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, incluso la preparación de las superficies de apoyo, las camas de material granular y relleno de la zanja con material granular hasta cubrir la generatriz del tubo, nivelación, juntas, injertos, gastos de las pruebas y cuantas necesidades circunstanciales se requieran para que la obra realizada sea aprobada por la Dirección de Obra.

5.11. Albañilería y material sanitario

5.11.1. Fábricas de ladrillo

Las fábricas de ladrillo se abonarán por aplicación de los precios definidos en el Cuadro de Precios n° 1 a los metros cuadrados (m2) realmente ejecutados.

5.11.2. Guarnecido, tendido y enlucido

El abono de guarnecido, tendido y enlucido se valorará por aplicación de los precios definidos en el Cuadro de Precios n° 1 a los metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, una vez deducidos los huecos.

Como mínimo, aparecerán definidos los siguientes precios:

- m2 de perliescayola en paramentos verticales.
- m2 de perliescayola en paramentos horizontales.
- m2 de guarnecido en paramentos verticales.
- m2 de guarnecido en paramentos horizontales.
- m2 de tendido en paramentos verticales.
- m2 de tendido en paramentos horizontales.
- m2 de enlucido en paramentos verticales.
- m2 de enlucido en paramentos horizontales.

No será de abono la limpieza y humedecido de las paredes y techos por encontrarse incluido en los precios establecidos.

5.11.3. Material sanitario

Se abonará por aplicación de los precios unitarios a las diferentes unidades realmente ejecutadas y probadas. En los precios estarán incluidos todos los accesorios y conexiones para su total funcionamiento

5.12. Solados y alicatados

5.12.1. Solados

Los solados de cualquier material se abonarán por aplicación de los precios unitarios a los metros cuadrados (m²) o metros lineales (ml) realmente ejecutados en obra. Se consideran incluidos en el precio todas las operaciones necesarias para su nivelación, colocación, pulido, acuchillado, lijado, barnizado, limpieza, etc.

5.12.2. Alicatados

Los alicatados se abonarán por aplicación de los precios unitarios a los metros cuadrados (m²) realmente ejecutados en obra. Se considera incluso dentro del precio la preparación del paramento, cortes de azulejo, parte proporcional de piezas romas o ingletes, rejuntado y limpieza.

5.12.3. Pintura antideslizante

La pintura antideslizante se abonará por aplicación del precio unitario a los metros cuadrados (m²) realmente ejecutado. En este precio están incluidas todas las operaciones de preparación previa, imprimación, muestras y cuantos elementos auxiliares sean necesarios para el correcto acabado.

5.13. Carpintería de madera y metálica

5.13.1. Carpintería metálica de aluminio anodizado

Se abonarán por aplicación de los precios unitarios a los metros cuadrados (m²) realmente ejecutados. En el precio estará incluida la colocación, juntas, sellado del vierteaguas que va unido a la carpintería, cortes, uniones de perfiles, fijaciones, herrajes y todos aquellos accesorios necesarios para un total acabado.

5.13.2. Puertas de madera

Se abonará por aplicación de los precios unitarios a los metros cuadrados (m²) realmente colocados en obra.

Se considera incluido en el precio la protección y tratamiento, recibido y aplomado del cerco, ajustado de la hoja, fijación de los herrajes y nivelado, pequeño material, tope elástico, ajuste final, así como el premarco y marco de madera.

5.13.3. Puertas de acero galvanizado

Se abonarán por aplicación de los precios unitarios correspondientes a los metros cuadrados (m2) realmente montados en obra.

Se considera incluido en los precios los marcos, herrajes, contrapesos, muelles, pequeños materiales y todas las operaciones auxiliares y ajuste final, además del tratamiento galvanizado y el acabado final, que puede ser pintado o prelacado según lo estime el Director de las Obras.

5.14. Barandillas

Estas unidades se abonarán aplicando los precios unitarios correspondientes a los metros lineales (ml) realmente ejecutados en obra de las siguientes barandillas:

En los precios estará incluido la colocación, fijación, soldadura y pintado.

5.15. Pinturas y barnices

Se abonará por aplicación de los precios unitarios a los metros cuadrados (m2) o metros lineales (ml) realmente ejecutados según los criterios que se exponen a continuación.

Todas las obras de pintura se medirán por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados, excepto los rodapiés que se medirán por metro lineal (ml).

En paredes y techos no se descontarán los huecos y/o elementos recibidos en los paramentos que no superen el 15% de la superficie pintada.

En la carpintería metálica se contará cara y media para puertas con vidrieras. Las puertas ciegas contarán como dos caras. En ventanales se contará como media cara.

En carpintería de madera se contarán dos caras para puertas.

En barandillas y rejas, se contará media cara cuando los elementos verticales no superen a uno por metro lineal y los horizontales no sean más de dos, también por metro lineal.

Para tubos hasta 100 milímetros (100 mm.) los metros cuadrados serán los que resulten de multiplicar los metros lineales por el coeficiente 0,2.

Se consideran incluidos en estos precios el montaje y desmontaje de andamios y demás elementos auxiliares necesarios para la completa y satisfactoria terminación del trabajo a juicio del Director de la Obra, así como todas las operaciones de lijado, emplastecido y preparación de

las superficies a tratar. Se considerarán, asimismo, incluidas en los precios correspondientes las pruebas necesarias para la elección del color.

No son de aplicación estos precios a las operaciones de repintado que sea necesario aplicar como consecuencia de un mal tratamiento, una mala aplicación o incompatibilidad entre capas de pintura o entre éstas y el paramento a tratar.

Tampoco se aplicarán estos precios a las unidades que, por definición, hayan de suministrarse pintadas.

5.16. Sub-base

La sub-base granular se abonará por aplicación del precio ofertado por el Licitante a los metros cúbicos (m³) ejecutados, medidos en las secciones tipo señaladas en los planos, o bien, por los perfiles transversales, antes y después del vertido y compactación de la sub-base.

5.17. Riego de imprimación

La preparación de la superficie se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente. El riego de imprimación, incluido recebo, compactación y todas las operaciones auxiliares, se abonará por aplicación del precio ofertado por el Licitante a los metros cuadrados (m²) ejecutados y medidos "in situ".

5.18. Tratamiento superficial

La preparación de la superficie existente, se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado. En esta unidad se considera incluido el doble o triple riego de emulsión asfáltica, los áridos, así como su extensión y apisonado, ligantes bituminosos y cuantas operaciones auxiliares sean necesarias para el perfecto acabado.

La superficie de camino, en doble o triple riego, se abonará por aplicación del precio ofertado por el Licitante a los metros cuadrados (m²) realmente ejecutados y medidos sobre el terreno.

5.19. Aglomerado asfáltico en caliente

La preparación de la superficie existente, se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado. En esta unidad se considera incluido los riegos de adherencia e imprimación necesarios, la emulsión asfáltica, los áridos, así como su extensión, apisonado y cuantas operaciones auxiliares sean necesarias para el perfecto acabado.

El aglomerado en caliente se abonará por aplicación del precio ofertado por el Licitante a las toneladas ejecutadas medidas sobre el terreno sabiendo los metros cuadrados colocados, el espesor definido en los planos y definiendo una densidad del aglomerado de 2,4 Tn/m³.

5.20. Urbanización

Serán de aplicación los precios ofertados por el Licitante a las unidades de obra realmente ejecutadas, considerándose incluidos en dichos precios la totalidad de las operaciones específicas propias de cada realización, de forma que cada unidad se abone totalmente terminada.

5.21. Jardinería

Se abonarán a los precios ofertados las unidades de jardinería realmente ejecutadas.

En todos estos precios, está incluido, además de preparación de terreno, siembra y plantación, los riegos, abonados naturales o artificiales, siegas y todos los cuidados previos y posteriores para el total prendido de césped, plantas y árboles.

5.22. Unidades de obra no especificadas concretamente en el capítulo

Las unidades de obra definidas en los cuadros de precios y cuyos materiales y ejecución se detallan en los capítulos segundo (2º) y tercero (3º) del presente Pliego de Prescripciones Técnicas, se abonarán a los precios que para ellos figurarán en el Cuadro de Precios número uno (1), siempre que se ejecuten de acuerdo con las prescripciones del mismo, o las prescripciones de la Dirección de las Obras o de los buenos usos y costumbres de la construcción.

5.23. Modo de abonar las obras varias cuya ejecución no está totalmente definida en este proyecto

Las obras varias, cuya ejecución no está totalmente definida en este Proyecto, se abonarán de acuerdo con lo previsto para las obras accesorias en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales de Obras Públicas, aprobado por Decreto 3.854 de 31 de Diciembre de 1970.

CAPÍTULO 6. ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS

6.1. Condiciones generales

La Dirección de obra realizará por sí misma u ordenará la realización de pruebas y ensayos que estime necesario dentro de lo establecido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas y del correspondiente al Proyecto de Construcción.

Todos los gastos de Pruebas y Ensayos, tanto los realizados en obra como los que se lleven a cabo por laboratorios oficiales o firmas especializadas, serán de cuenta del adjudicatario, es decir, se entienden que están comprendidos en los precios unitarios de la unidad de obra a que correspondan, siempre que no superen el 1 % del presupuesto de Obra Civil para los ensayos de Obra Civil y el 3 % del presupuesto de Equipos para los ensayos de Equipos.

El Contratista se encargará de realizar las gestiones necesarias para la localización, compra o alquiler de los aparatos precisos para la correcta realización y verificación de estas pruebas y ensayos.

Las pruebas y ensayos a que se hace referencia en el presente Pliego, se entienden independientes de aquellas que preceptivamente se exigen o realizan por medio de Organismos Oficiales.

Ningún equipo o material puede ser autorizado para envío sin las correspondientes autorizaciones de la Dirección de Obra. En aquellos equipos que requieran inspecciones intermedias antes de la finalización del mismo, se efectuará una reunión con el adjudicatario para determinar el programa y la extensión de la inspección a ser realizada.

6.2. Ensayos y análisis

Ensayos y análisis son las verificaciones que la Dirección de obra puede ordenar al Contratista que lleve a cabo con los materiales, elementos o unidades de obra.

6.2.1. Ensayos y análisis previos al Proyecto de Construcción

En el Pliego de Bases se proporcionan las bases de partida para el Concurso de esta obra. Ahora bien, la comprobación de dichos datos deberá ser realizada por el Contratista, a su cargo.

Los ensayos y análisis a realizar serán como mínimo, los necesarios para determinar los caudales de dimensionamiento, las características de la contaminación y de los terrenos.

6.2.2. Ensayos y análisis durante la etapa de Construcción

Durante el período de ejecución de obras, montaje de máquinas e instalaciones, puesta a punto de los equipos y del tratamiento, los ensayos y verificaciones a realizar serán:

- De los materiales, puesta en obra, ejecución y terminación de cada unidad de obra civil y de su conjunto.
- De las máquinas, instalaciones, sistema de medida y control y, en general, de todos los elementos electro-mecánicos.
- De las condiciones y respuestas hidráulicas de cada uno de los elementos y del conjunto de la Estación Depuradora.
- Del funcionamiento del conjunto y de cada una de las instalaciones objeto de este Concurso.

6.2.3. Ensayos y análisis durante la etapa de Pruebas de Funcionamiento

Con el fin de comprobar el funcionamiento estable de la instalación y que la estación depura en el grado requerido y en las condiciones ofertadas, en el agua residual que llega a la instalación se llevarán a cabo los ensayos y análisis de los parámetros siguientes:

EN EL AGUA BRUTA

- Caudal (m³/h)
- Temperatura (°C)
- pH
- S.S (mg/l)
- D.Q.O. (mg/l)
- D.B.O.5 (mg/l)
- N/N.T.K. (mg/l)
- N/NO₃ (mg/l)

DESARENADO

- Sequedad de la arena (%)
- Materia orgánica de la arena (%)

DESENGRASADO

Aceites y grasas antes y después del desengrasado, según las normas APHA, AWWA y WPCF.

TRATAMIENTO BIOLÓGICO

- Caudal (m³/h)
- Oxígeno disuelto (mg/l)
- S.S. (mg/l)
- Sedimentabilidad (mg/l)
- Índice de Mohlman

DECANTACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA

- Caudal (m³/h)
- Temperatura (°C)
- pH

- S.S (mg/l)
- D.Q.O. (mg/l)
- D.B.O.5 (mg/l)
- N/N.T.K. (mg/l)
- N/NO₃ (mg/l)
- N/Nh₄⁺ (mg/l)
- Conductividad (s/cm)

BOMBEO DE FANGOS DECANTADOS Y ESPESADOS

- Caudales (m³/día)
- Concentración (g/l)
- Materia volátil (% sobre MS)

FANGOS DESHIDRATADOS

- Peso húmedo (Kg/día)
- Sequedad (%)
- Materia volátil (% sobre MS)

CONSUMO ENERGÍA ELÉCTRICA

- Energía activa (kwh/día)
- Energía reactiva (kwarh/día)

Las muestras para los ensayos y análisis de dichos parámetros se tomarán diariamente.

Las muestras correspondientes a los ensayos y análisis de fangos serán simples. La obtención de la muestra deberá hacerse a la misma hora cada día, con una tolerancia máxima de una hora en exceso o defecto sobre la que señale el Ingeniero Director de la obra. Cuando se realice una secada mecánica de los fangos, en proceso intermitente, deberá transcurrir una hora desde el comienzo del proceso hasta que se extraiga la muestra, con objeto de lograr la estabilidad de aquel.

Las muestras correspondientes a los ensayos de agua serán compuestas. Cada muestra compuesta procederá de la mezcla de un mínimo de seis simples extraídas en períodos distribuidos uniformemente a lo largo de 24 horas. Las horas de extracción de las muestras simples serán fijadas por el Ingeniero Director de la obra, procurando que una de ellas se realice en el entorno de la hora punta, que se determinará previamente por ensayos.

Desde el momento en que se extraiga una muestra simple, hasta que comience el ensayo de la misma, o de la compuesta resultante, aquella se mantendrá refrigerada a una temperatura comprendida entre cuatro (4) y seis (6) grados centígrados (°C).

Además, las muestras de fango destinadas a la determinación de la humedad se conservarán en recipientes herméticos.

Cada muestra, simple o compuesta, se dividirá en dos mitades con objeto de poder realizar el ensayo por duplicado. Uno de los dos ensayos será realizado por la Administración explotadora

o ente adjudicatario de la instrumentación, a su costa, y el otro si lo desea, por el Contratista, a la suya.

La metodología de los ensayos se ajustará estrictamente, en todo lo que no se oponga este Pliego, a las Normas editadas APHA, AWWA y WPCF, con el título "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", edición 14ª de 1.976.

6.2.4. Resultados de los ensayos y análisis efectuados durante la etapa de pruebas de funcionamiento

Se considerarán como resultados válidos los obtenidos por la Administración o ente adjudicatario de la instalación, si el Contratista no ha realizado los suyos de contraste. En caso de que, tal como se indica en el apartado anterior, los lleve a cabo, los resultados obtenidos con ambas muestras se considerarán concordantes, si su diferencia no supera al quince por ciento (15 %) del que expresa un mejor funcionamiento de la instalación. El resultado final del ensayo es la media aritmética de los dos ensayos concordantes. Si los resultados no son concordantes, se consideran discordantes y su resultado es nulo.

Si en los resultados de un mismo parámetro de calidad se produjera una serie de más de cinco (5) ensayos discordantes, o el número de ensayos discordantes aislados superase el veinte por ciento (20 %) del total de ensayos de ese parámetro, se revisará contradictoriamente el procedimiento operativo, hasta conseguir la concordancia. En caso de que persista la discordancia en los términos anteriormente expuestos, la Administración realizará un único ensayo que será el definitivo.

6.2.5. Control de los resultados de los ensayos y análisis

A los ensayos y análisis concordantes realizados durante el período de pruebas de funcionamiento se aplicarán los dos criterios siguientes: forman cuatro series ordenadas en el tiempo.

a) CRITERIO DE RENDIMIENTO

Se considera que el criterio de rendimiento es positivo, cuando sea posible encontrar una serie de cuarenta días de ensayo sucesivos con un total de al menos treinta concordantes para cada parámetro de calidad, que cumplan las condiciones siguientes:

El 75 por ciento de los resultados, serán inferiores al valor ofertado y exigido dentro del Apartado 4 del Documento de Bases Técnicas del presente Pliego de Bases, alcanzando a los siguientes parámetros:

- Agua tratada: Demanda bioquímica de oxígeno, Materiales en suspensión, NTK, NH₄, NO₃, Ph.
- Fangos deshidratados: Sequedad

b) CRITERIOS DE CONTINUIDAD

Se considerará que el criterio de continuidad no es positivo, cuando sea posible encontrar una serie de cuarenta ensayos sucesivos; cualquiera que sea el número de los válidos, en que más del 50 % del total de ensayos de los mismos no alcance el valor ofertado. Este criterio se aplicará a los seis meses del período de pruebas de funcionamiento.

6.3. Pruebas

Pruebas son las verificaciones que el Contratista, de acuerdo con lo definido en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y siguiendo órdenes de la Dirección de la obra, se compromete a realizar, a su costa, en la fábrica, el taller o en la obra, para demostrar las características de sus equipos y los rendimientos del proceso ofertado.

6.3.1. Documentación de pruebas a aportar por el Concursante

El Concursante está obligado a presentar la normativa para la realización de las pruebas, ensayos y verificaciones de los materiales y unidades de obra. Asimismo presentará la documentación correspondiente para los equipos.

6.3.2. Protocolo de pruebas

El conjunto de normas, especificaciones y documentación complementaria sobre las máquinas, equipos e instalaciones, así como sobre los sistemas de medida, mando y control inclusive, sobre el proceso de depuración del agua y la respuesta hidráulica de la Planta, formarán un solo documento que servirá de base a las pruebas, ensayos y verificaciones a desarrollar.

6.3.3. Actas de pruebas y ensayos

De las pruebas de materiales, aparatos, obras ejecutadas, máquinas y parciales de los distintos elementos, así como de las generales de funcionamiento de la instalación, se levantarán Actas que se unirán a los protocolos y expedientes de ejecución de la Obra y servirán de antecedentes para las recepciones.

6.3.4. Gastos de pruebas y ensayos previos a la recepción

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos que se indican en este Apartado, así como aquellos que estime necesarios la Dirección de la Obra, tanto los realizados en obra como los que se lleven a cabo por laboratorios oficiales o firmas especializadas, serán de cuenta del Adjudicatario, es decir, se entiende que están comprendidas en los precios unitarios de la unidad de obra a que correspondan, siempre que no se supere el 1 % del presupuesto de Obra Civil y el 3 % de los equipos.

Estos ensayos serán:

- Obra Civil, materiales y elementos constructivos, estabilidad y estanqueidad.
- Máquinas, equipos e instalaciones cuya verificación, pruebas y ensayos se verifiquen en obra.
- Pruebas de presión de máquinas, accesorios o circuitos que se verifiquen en obra.
- Pruebas del sistema eléctrico que se realicen en obra.
- Sistema de medida y control de equipos electro-mecánicos cuyas verificaciones, pruebas y ensayos se verifiquen en obra.
- Condiciones hidráulicas y régimen de funcionamiento de la Estación Depuradora. Comprobación de los distintos caudales de proyecto de las cotas piezométricas y de los parámetros de proyecto.

La instrumentación, elementos auxiliares y mano de obra necesaria para desarrollar las pruebas, ensayos y control correspondiente a este Apartado, serán facilitadas por el Concursante.

Cuando se originen gastos de desplazamiento y/o estancia del personal verificador de la Dirección de Obra como consecuencia de realizar las pruebas y ensayos fuera del emplazamiento de la Planta de Tratamiento, éstas serán a cargo del Contratista.

En el caso de disconformidad con los resultados de las pruebas y ensayos, el Concursante podrá solicitar que se hagan otras totalmente a su cargo, en un Laboratorio Oficial designado de común acuerdo.

6.3.5. Gastos y ensayos de las pruebas de rendimiento durante los periodos de puesta a punto y pruebas de funcionamiento

Tal y como se indica en el Documento de Bases Técnicas dentro una vez firmada el Acta de Recepción y haber comenzado la etapa de Pruebas de Funcionamiento, los gastos que se deriven de la explotación y de un correcto funcionamiento de las instalaciones, serán por cuenta del Beneficiario, quedando el Contratista obligado únicamente a prestar, a los precios unitarios que habrá de facilitar en su Presupuesto de Asistencia Técnica, la colaboración que le solicite la Administración.

Todos los gastos de explotación derivados del tiempo que la instalación permanezca parada total o parcialmente por problemas de funcionamiento que la Dirección de Obra considere imputables al Contratista en base a los datos de los Partes Oficiales de Control, serán a cargo del Contratista.

Igualmente serán a cargo del Contratista los gastos originados por el cumplimiento de los documentos anejos al Acta de Recepción y que comprende:

- Relación de problemas de funcionamiento pendientes de resolver, si ha lugar.
- Listado de puntos que deben ser estudiados o vigilados durante el período de garantía.
- Programa y especificaciones de las pruebas a realizar durante la etapa de pruebas de funcionamiento.

El Contratista queda obligado a presentar al Director de la Obra para su aprobación, la plantilla del personal encargado de las pruebas y ensayos previstos y en ésta hará constar los siguientes datos:

- Categoría del puesto de trabajo.
- Titulación técnica y número de colegiado si procede.
- Cometido a desarrollar.
- Nombre de la persona propuesta.

Son también con cargo al Contratista:

- Los aparatos y material necesarios para realizar las determinaciones previstas en este Capítulo, que pueden ser retirados por el Contratista una vez finalizadas las pruebas.
- La puesta a punto y ajuste de los aparatos cedidos en uso por la Administración durante las pruebas, los cuales deberán quedar en perfecto estado de conservación y funcionamiento una vez finalizadas las mismas.

6.3.6. Pruebas y ensayos para la obra civil

El licitante indicará en los planos de conjunto y detalle del proyecto de construcción, los niveles de vigilancia y control de cada unidad de obra, de acuerdo con las normas vigentes y, en todo caso, con lo establecido en este Pliego de Bases y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto.

En el transporte, almacenaje y manipulación de toda clase de materiales, serán obligadas todas las disposiciones necesarias para que no sufran menoscabo o deterioro en sus características, forma y dimensiones.

La recepción y aceptación de productos primarios que hayan de recibir un tratamiento posterior, no supondrá la aceptación del nuevo producto obtenido, quedando éste supeditado a los ensayos y pruebas previstos por él.

Las pruebas y ensayos de los materiales y elementos constructivos que sean necesarios, a juicio de la Dirección de la Obra, se realizarán en los Laboratorios que ésta designe. En caso de disconformidad podrá solicitar que se hagan otras en un Laboratorio Oficial, designado de común acuerdo.

En ningún caso podrá aceptarse como causa justificada de retraso en los plazos parciales y totales, cualquier imputación del Contratista referente a supuestos o efectivos trastornos en la marcha de sus trabajos por la necesidad de hacer ensayos o pruebas, porque tenga que adoptar cualquier medida necesaria para el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego.

6.3.7. Pruebas y ensayos de equipos

Por cada equipo o parte del mismo, se desarrollarán los ensayos correspondientes según las normas y prescripciones adoptadas por el Adjudicatario, quedarán definidas, las que han de

desarrollarse durante la construcción del equipo, en bancos; al recepcionarse el mencionado equipo y una vez montado éste, y las correspondientes a la instalación, o parte de la misma, a que pertenezca.

CAPÍTULO 7. ACTUACIONES DE INCUMPLIMIENTOS PARCIALES DE LA OFERTA

7.1. Condiciones generales

El Director de la Obra, de acuerdo con el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado y en las condiciones que en él se establecen, podrá desechar todos aquellos materiales o elementos que no satisfagan las condiciones impuestas para cada uno de ellos, en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, en el que deberán estar incluidas, como mínimo, todas las específicas que propone este Pliego de Bases.

El Contratista se atenderá, en todo caso, a lo que por escrito le ordene el Director de la Obra, para el cumplimiento de las prescripciones del Concurso y del Proyecto.

El Director de la Obra podrá señalar al Contratista un breve plazo para que retire los materiales o elementos desechados. En caso de incumplimiento de esta orden, procederá a retirarlos por cuenta y cargo del Contratista.

En caso de incumplimiento de los plazos de terminación, será de aplicación lo especificado en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

7.2. Sanciones por incumplimiento de las condiciones exigidas al agua tratada y al fango

7.2.1. Sólidos en suspensión

Se admite por parte de la Administración una calidad del efluente en sólidos en suspensión de hasta 35 mg/l en un 15 por cien, como máximo, de los días del período de garantía de la planta. El resto de los días que excediese de este porcentaje (15 por 100), y en los cuales los sólidos en suspensión estuviesen comprendidos entre la garantía ofertada y 35 mg/l se aplicará una sanción de ciento ochenta euros (180 €) por día y unidad de sólidos en suspensión en que se sobrepase la garantía ofertada por el Concursante para el efluente.

En el caso que la materia en suspensión en el efluente sea superior a 35 mg/l en un 5 por 100, como máximo, de los días del período de garantía, el Contratista estará obligado a realizar cuantas modificaciones en las instalaciones fueran necesarias, siendo de su cuenta todos los gastos que con ella se originasen y se considerará la obra como no terminada con la consiguiente aplicación de cuantas sanciones por retraso u otras causas fueran procedentes, además de lo expresado en el párrafo anterior.

7.2.2. DBO5

Se admite por parte de la Administración una calidad del efluente en cuanto al parámetro DBO5 de hasta 25 mg/l en un 15 por 100, como máximo, de los días del período de garantía de la planta.

El resto de los días que excediese de este porcentaje (15 por 100), y en los cuales la DBO5 estuviera comprendida entre la garantía ofertada y 25 mg/l, se aplicará una sanción de ciento ochenta (180€) por días y unidad de DBO5 en que se sobrepase la garantía ofertada por el Concursante para el efluente.

En el caso que la DBO5 en el efluente sea superior a 25 mg/l en un 5 por 100, como máximo, de los días del período de garantía, el Contratista estará obligado a realizar cuantas modificaciones en las instalaciones fueran necesarias, siendo de su cuenta todos los gastos que con ella se originasen y se considerará la obra como no terminada con la consiguiente aplicación de cuantas sanciones por retraso u otras causas, fueran procedentes, además de lo expresado en el párrafo anterior.

7.3. Sanciones por insuficiencia de rendimientos de los aparatos electromecánicos

En el caso de que el rendimiento de los transformadores, motobombas, compresores, ventiladores u otros elementos eléctricos o mecánicos fuera inferior al garantizado en menos de un cinco por ciento (5%), se aplicará una sanción de seiscientos euros (600 €) por cada uno por ciento (1%) de insuficiencia de rendimiento y kw de potencia del aparato objeto de sanción.

Si la diferencia de rendimiento es superior al cinco por ciento (5 %) del aparato no será de recibo.

7.4. Sanciones por demora o repetición de pruebas de las instalaciones

7.4.1. Demoras

Si la prueba a realizar, en una parte o en el total del circuito de una instalación, es preciso aplazarla por causas imputables al Contratista, respecto al Programa de Pruebas, aprobado por la Administración, se aplicará por cada día de demora una sanción cuyo importe ascenderá al cero cinco por ciento (0,5 por 100) del valor total de la instalación a que pertenezca el circuito a probar.

7.4.2. Repetición de pruebas

Si la prueba realizada resultase rechazable, el Contratista modificará y pondrá a punto la instalación para que los resultados que se obtengan en una verificación posterior resulten aceptables, notificando al Director de la Obra la fecha en que puede realizarse esta nueva prueba. La penalización a aplicar por día de demora entre ambas pruebas, será la misma que la fijada en el Apartado 7.4.1. Demoras.

7.5. Sanciones por exceso de consumo y bajo factor de potencia

7.5.1. Exceso de consumo

Si el consumo resultante para cada circuito es superior a lo previsto por el Concursante en su oferta, la sanción será tal que, del importe de los equipos electromecánicos conectados a dicho circuito, se abonará una cantidad que esté en relación con la presupuestada en la misma proporción que el consumo propuesto esté con el consumo resultante.

7.5.2. Factor de potencia

Si el factor de potencia del total de la instalación, en cualquier régimen de funcionamiento de los equipos, resultase inferior a cero noventa y cinco (0,95 %) por ciento, el Concursante realizará las correcciones necesarias para alcanzar, como mínimo, los valores antes citados. Estas correcciones deberán ser efectuadas en un plazo no superior al período de pruebas de rendimiento de la Planta durante el período de garantía, que, de acuerdo con lo establecido, será de doce (12) meses consecutivos.

CAPÍTULO 8. CONDICIONES GENERALES

8.1. Programa de trabajos y plazos de ejecución

8.1.1. De ejecución, puesta a punto de las obras y suministros

El plazo total de ejecución, explotación y garantía de las obras será el señalado al hacer la adjudicación definitiva.

Se distinguirán las siguientes etapas:

- Etapa de construcción
- Etapa de explotación
- Período de garantía

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Este periodo comienza con la Orden de Inicio de las Obras contenida en el Acta de Comprobación de Replanteo o, en su caso, en el Acta de Levantamiento de Suspensión de las Obras. Comprende este período la construcción de las obras civiles, la fabricación y adquisición de los equipos industriales necesarios y el montaje de los mismos en obra, los trabajos de ajuste y comprobación de la obra civil, de funcionamiento del sistema hidráulico, de las instalaciones mecánicas, de las instalaciones eléctricas y de los sistemas de dosificación química y control y las pruebas de proceso.

Una vez finalizada la construcción de la obra civil y el montaje de los equipos, se procederá a la realización de las pruebas de equipos y elementos bajo el control y vigilancia del Director de Obra que podrá encargar asistencia técnica a alguna entidad especializada. Del resultado de las pruebas se levantará el Acta correspondiente. El Contratista deberá gestionar a su cargo el contrato de suministro de energía eléctrica aunque el titular contratante será el Ayuntamiento.

Se prestará atención a la estanqueidad de tanques, canales y tuberías; al sentido de giro, consumo y rendimiento de las máquinas y al correcto funcionamiento de la señalización eléctrica y de los sistemas de seguridad.

Una vez que todas estas pruebas hayan dado el resultado exigido y se hayan resuelto las observaciones que para esta etapa imponga el Director de Obra, éste dará la Orden de Iniciación de las pruebas de proceso que se extenderán por el tiempo necesario e inferior a tres meses. Esta Orden contendrá, además, las siguientes determinaciones:

- a) Lista de observaciones que contengan, por un lado, la relación de problemas pendientes de resolver, si ha lugar, y de otro, la de puntos que deban ser estudiados o vigilados, de manera especial, durante las pruebas de proceso.
- b) Programa y especificaciones de las pruebas que se deberán realizar durante la siguiente etapa.
- c) Relación de pinturas, arreglos de urbanización, detalle de acabado y otros trabajos de pequeña importancia que puedan efectuarse durante la etapa siguiente.

Las pruebas de proceso comprenden las operaciones precisas para poner a régimen estable la planta así como el mantenimiento de dicho régimen durante no menos de quince días consecutivos. Se entiende por régimen estable aquél en el cual todos los elementos de la Líneas de Agua funcionen en la forma prevista y con un grado de eficiencia no inferior al 90% de lo ofrecido y requerido por el contrato, tanto individual como conjuntamente.

Durante las pruebas se realizarán los ensayos y pruebas especificadas cuyos resultados se incluirán en un Parte Oficial de Control. En este Parte se anotarán todos los problemas que se produzcan en la estación depuradora, debiendo levantar “Acta de Parada”, “Acta de Avería” y “Acta de Puesta en Marcha” cada vez que se produzca una anomalía en el regular funcionamiento de la instalación, y relacionar los elementos que requieran reparación, modificación, sustitución aunque no se hayan producido paradas parciales o totales de la instalación.

Una vez finalizadas las pruebas de proceso, obteniendo los resultados exigidos, estén resueltas las observaciones de la Lista y hayan finalizado los trabajos pendientes de la etapa anterior, se procederá a levantar el Acta correspondiente en el que el Director e Obra dará constancia de la finalización de las obras y del correcto funcionamiento de las instalaciones.

Si se supera el plazo de tres meses para el período de pruebas de proceso, bien por no poner en régimen estable la planta, bien por no estar resueltas las observaciones de la lista o finalizados los trabajos pendientes, el Director de Obra señalará un plazo prudencial para que el Contratista subsane el problema. Caso de no solucionarse, se pondrá en conocimiento del órgano de contratación para que, si lo estima conveniente, se apliquen las depreciaciones indicadas en los Pliegos o se establezcan cualquier tipo de compensación cuyo cumplimiento será obligatorio para el Contratista.

Hasta el momento del levantamiento de la mencionada Acta, todos los gastos que se ocasionen con motivo de la explotación y pruebas de proceso de la planta (personal, energía eléctrica, reactivos químicos, agua potable, evacuación de fangos, análisis, etc.) serán por cuenta del Contratista.

ETAPA DE PUESTA EN MARCHA

El contratista realizará la puesta en marcha en las condiciones habituales y acordes con su oferta.

Durante el período de Puesta en Marcha el Contratista será responsable de las instalaciones y corregirá, a su costa, los defectos que se manifiesten durante este período.

Durante esta etapa, la Administración realizará los ensayos y pruebas especificadas cuyos resultados se incluirán en un parte Oficial de Control, que en todo momento estará a disposición del Contratista y del Director de Obra. En este parte se anotarán todos los problemas que se produzcan en la depuradora, debiéndose levantar “Acta de Parada”, “Acta de Avería” y “Acta de Puesta en Marcha” cada vez que se produzca una anomalía en el regular funcionamiento de la instalación, y relacionar los elementos que requieran reparación, modificación, sustitución aunque no se hayan producido paradas parciales o totales de la instalación. El tiempo que la

instalación permanezca parada totalmente será recuperado mediante la extensión del plazo de Puesta en Marcha. Se exceptúan los tiempos de parada por causas ajenas al Contratista.

El Contratista deberá poner a disposición del Ayuntamiento u Organismo titular de la instalación los medios personales y materiales adecuados para la formación del equipo de explotación.

Una vez finalizada esta etapa, se haya comprobado el correcto funcionamiento de las instalaciones, de acuerdo con las condiciones técnicas señaladas y se hayan resuelto las observaciones que la Administración señale, se procederá a la recepción de las obras y trabajos, levantando el acta correspondiente. A tal efecto, la Dirección de las Obras, procederá a solicitarla con un mes de antelación.

En caso de incumplimiento de las características ofertadas, el Director de Obra, señalará un plazo prudencial para que el Contratista subsane el problema. Caso de subsanarse, se pondrá en conocimiento del Órgano de Contratación para que, si lo estima conveniente, se apliquen las depreciaciones indicadas en los Pliegos o se establezca cualquier tipo de compensación cuyo cumplimiento sea obligatorio por el contratista.

PERÍODO DE GARANTÍA

Una vez levantado el Acta de Recepción, se inicia el período de garantía, cuya duración será de un año.

8.1.2. Modificación del Programa

Si el Contratista durante la ejecución de la obra se viese obligado a alterar la programación realizada, deberá ponerlo en conocimiento de la Dirección de la Obra, al menos, con siete (7) días de antelación a la fecha prevista como origen de dicha alteración. Por otra parte, la Dirección de la Obra se reserva el derecho a modificar la marcha prevista de los trabajos, poniéndolo en conocimiento del Contratista con diez (10) días de antelación, siempre que no respondan a causas de fuerza mayor.

8.2. Personal facultativo del concursante

El Concurante seleccionado, adjudicatario provisional de las obras y suministros objeto de este Concurso, comunicará por escrito, el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las obras y pruebas previstas, en caso de resultar adjudicatario definitivo de las obras y suministros objeto de este Concurso, para representarlo como "Delegado de Obra" según lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

Esta persona tendrá la titulación de Ingeniero Superior y con la experiencia profesional suficiente a juicio de la Dirección de la Obra, debiendo residir dentro del Término Municipal donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituida sin previo conocimiento y aceptación

por parte de aquella, notificándose este cambio con un mes de antelación a la Dirección de la Obra.

La representación de la Contrata y la Dirección de la Obra, acordarán los detalles de sus relaciones, estableciéndose modelos para comunicación escrita entre ambos, así como la periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de las obras y pruebas.

8.2.1. Ejecución de la obra y prueba de aparatos, instalaciones y equipos

El Contratista comunicará los nombres, condiciones y organigrama de las personas que, dependiendo del citado Delegado, hayan de tener mando y responsabilidad en misiones generales o en sectores de la obra y a las cuales será aplicable cuanto se ha expuesto con anterioridad en este Capítulo.

8.2.2. Pruebas de rendimiento durante el periodo de garantía

El personal facultativo que el Contratista quede obligado a mantener durante esta fase, que dependerán del citado Delegado, se ajustará a las instrucciones dadas en el Capítulo 6 PRUEBAS Y ENSAYOS.

8.3. Ocupación de terrenos para la ejecución de las obras

Los terrenos que se precisen ocupar definitivamente para ubicación de las obras serán proporcionados por la Administración.

Las indemnizaciones que corresponda abonar por la ocupación de aquello que se precise ocupar provisionalmente durante la ejecución de las obras para instalaciones, depósitos de materiales, escombreras, caminos, tomas de tierras, de préstamos, etc. serán de cuenta del Contratista, quien deberá gestionar su ocupación si no corresponden a los terrenos adquiridos por la Administración.

8.4. Replanteos

El replanteo hecho por la Administración, comprenderá los ejes, alineaciones, rasantes y referencias necesarias para que, con lo indicado en los planos, el Contratista pueda ejecutar las obras.

El Contratista queda obligado a la custodia y mantenimiento de las señales que se hayan establecido.

Dentro del plazo que se consigne en el Contrato de Obras, el Director Técnico de la obra, procederá, en presencia del Contratista, a efectuar la comprobación del replanteo, extendiéndose acta del resultado que será firmada por ambas partes interesadas.

Cuando del resultado de la comprobación del replanteo se deduzca la viabilidad del Proyecto, a juicio del Director de las Obras y sin reserva por parte del Contratista, se dará por aquel la autorización para iniciarlas, haciéndose constar este extremo explícitamente en el acta extendida, de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de suscribirla y empezándose a contar el plazo de ejecución de las obras desde el día siguiente al de la firma del acta.

En caso contrario, cuando el Director de las Obras entienda necesaria la modificación parcial o total de las obras proyectadas o el Contratista haga reservas, se hará constar en el acta que queda suspendida la iniciación de las obras total o parcialmente hasta que el Director de las Obras dicte la resolución oportuna. En tanto sea dictada esta resolución y salvo el caso que resulten infundadas las reservas del Contratista, las obras se considerarán suspendidas temporalmente desde el día siguiente a la firma del acta.

El acuerdo de autorizar el comienzo de las obras una vez superadas las causas que lo impidieron, requiere un acto formal con debida notificación al Contratista, dando origen al cómputo del plazo de ejecución desde el día siguiente al que tenga lugar la misma.

Los replanteos de detalle o complementarios del general hecho por la Administración, serán efectuados por el Contratista, según vayan siendo necesarios para la realización de las distintas partes de la obra, debiendo obtener conformidad escrita de la Dirección de las Obras antes de comenzar la parte de que se trate, sin cuyo requisito será plenamente responsable de los errores que pudieran producirse tomando a su cargo cualquier operación que fuese necesaria para su corrección.

Está obligado el Contratista a poner en conocimiento del Ingeniero Director de la Obra, cualquier error o insuficiencia que observase en las referencias del replanteo general hecho por la Administración, aun cuando ello no hubiera sido advertido al hacerse la comprobación previa a que da lugar al Acta. En tal caso, el Contratista podrá exigir que se levanta Acta complementaria de ésta, en la que consten las diferencias observadas y la forma de subsanarlas.

8.5. Prescripciones complementarias

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto que merezca la aprobación definitiva o de las disposiciones especiales que al efecto se dicten por quien corresponda u ordene el Ingeniero Director de la Obra, será ejecutado obligatoriamente por el Contratista, aun cuando no esté estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones.

8.6. Contradicciones en la documentación

Lo mencionado en este Pliego de Prescripciones y omitido en los documentos del Proyecto o definición de los precios o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviera contenido en todos estos documentos.

En caso de contradicción entre los documentos del Proyecto y el Pliego de Bases para el Concurso, prevalecerá lo prescrito en este último.

8.7. Contradicciones de planos y medidas

El Contratista deberá confrontar todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar al Ingeniero Director de la Obra sobre cualquier contradicción.

El Contratista deberá confrontar todos los planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra, y será responsable de cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

8.8. Construcciones auxiliares y provisionales, productos de préstamo, alquiler de canteras, escombreras

El Contratista está obligado al cumplimiento de la O.M. de 14 de marzo de 1.960, sobre señalización de las obras.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de construcción, desmontaje y retirada de las construcciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio; los de protección de materiales y la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de explosivos o carburantes, los de limpieza de los espacios interiores y exteriores y evacuación de desperdicios y basuras; los de construcción, conservación y retirada de pasos y caminos provisionales, alcantarillas, señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad y facilitar el tránsito dentro de las obras; los derivados de dejar tránsito a peatones y carruajes durante la ejecución de las obras; los de construcción, conservación, limpieza y retirada de las instalaciones sanitarias provisionales y de limpieza de los lugares ocupados por las mismas; los de retirada al fin de la obra de instalaciones, herramientas, materiales, etc., y limpieza general de la obra. Asimismo, será de cuenta de la Contrata los gastos ocasionados por averías o desperfectos producidos con motivo de las obras.

Será de cuenta del Contratista el montar, conservar y retirar las instalaciones para el suministro de agua y de la energía eléctrica necesaria para las obras y la adquisición de dichas aguas y energía.

Serán de cuenta del Contratista los gastos ocasionados por la retirada de las obras de los materiales rechazados; los de jornales y materiales para las mediciones periódicas para la redacción de certificaciones y los ocasionados por medición final; los de las pruebas, ensayos, reconocimiento y toma de muestras para las recepciones parciales y totales, la corrección de las deficiencias observadas en las pruebas, ensayos, etc., antes citadas, y los gastos derivados de los asientos o averías, accidentes o daños que se produzcan en estas pruebas y procedan de la mala construcción o falta de precaución y la reparación y conservación de las obras durante el plazo de garantía.

Serán de cuenta del Contratista la tramitación, adquisición, alquiler o fórmula de uso que proceda de las canteras para obtener materiales de construcción o productos de préstamo.

Especialmente, será de cuenta del Contratista la tramitación, negociación, adquisición, alquiler o fórmula de uso que proceda de los vertederos o escombreras destinados a verter los productos sobrantes de las excavaciones, incluso la indemnización a los propietarios, canon de vertedero,

etc. Las canteras, préstamos y escombreras quedarán supeditados a la aprobación de la Dirección de la Obra.

Será de cuenta del Contratista indemnizar a los propietarios de los derechos que les correspondan y todos los daños que se causen con las obras, el establecimiento de almacenes, talleres y depósitos; los que se originen con la habilitación de caminos y vías provisionales para el transporte de aquellos o para apertura y desviación que requieran la ejecución de las obras.

Todas estas obras estarán supeditadas a la aprobación del Ingeniero Director de la Obra en lo que se refiere a ubicación y cotas e incluso al aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija.

8.9. Medición y abono de las obras

8.9.1. Generalidades

Hasta que tenga lugar la Recepción, el Contratista responderá de la ejecución de la obra contratada y de las faltas que en ella hubiera, sin que sea eximente ni le dé derecho alguno la circunstancia de que el Director de las Obras haya examinado o reconocido, durante su construcción, las partes y unidades de la obra o los materiales empleados, sin que hayan sido incluidos estos y aquellas en las mediciones y certificaciones parciales.

Si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tienen razones fundadas para creer que existen vicios ocultos en la obra ejecutada, la Dirección Técnica ordenará durante el curso de la ejecución y siempre de transcurrido el período de garantía la demolición y reconstrucción de las unidades de obra que se den aquellas circunstancias o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos ocultos.

Si la Dirección de Obra ordena la demolición y reconstrucción por advertir vicios o defectos patentes en la construcción, los gastos de esas operaciones serán de cuenta del

Contratista, con derecho de éste de reclamar en el plazo de diez días contados a partir de la notificación escrita a la Dirección de Obra.

En el caso de ordenarse la demolición y reconstrucción de unidades de obra por creer existentes en ella vicios o defectos ocultos, los gastos incumbirán al Contratista si resulta comprobada la existencia real de aquellos vicios o defectos, caso contrario le serán abonados.

Para las obras o parte de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección de Obra con la suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definen, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta del aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones de la Dirección de Obra sobre el particular. La Dirección de Obra tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutada a que se refiere el

artículo anterior y los precios contratados, redactará la correspondiente relación valorada al origen.

El Contratista podrá proponer, siempre por escrito, a la Dirección de Obra la sustitución de una unidad de obra por otra que reúna mejores condiciones, el empleo de materiales de más esmerada preparación o calidad que los contratados, la ejecución con mayores dimensiones de cualesquiera partes de la obra o, en general, cualquiera otra mejora de análoga naturaleza que juzgue beneficiosa para ella.

Si el Director de las obras estimase conveniente, aun cuando no necesaria, la mejora propuesta, podrá autorizarla por escrito, pero el Contratista no tendrá derecho a indemnización alguna, sino sólo el abono con estricta sujeción a lo contratado.

El Contratista estará obligado a la realización y utilización de todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

8.9.2. Modo de abonar las obras defectuosas pero admisibles

Si alguna obra no se hallara ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y si fuera, sin embargo, admisible a juicio del Director de las Obras, podrá ser recibida, pero el Contratista quedará obligado a conformarse con la rebaja que la Dirección de Obra apruebe, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones del contrato.

8.9.3. Modo de abonar las obras concluidas y las incompletas

Las obras concluidas con sujeción a las condiciones del contrato, se abonarán con arreglo a los precios del cuadro número uno (1) del Presupuesto.

Cuando como consecuencia de rescisión o por otra causa, fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro número dos (2) sin que pueda pretenderse valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho Cuadro.

En ningún caso, tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna de insuficiencia de los precios de los Cuadros u omisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

8.9.4. Medición, valoración y pago de las obras y trabajos

Se actuará de acuerdo con las especificaciones que a continuación se muestran, y los criterios de medición que se establezcan en el Proyecto de Adjudicación o en documentos complementarios de vigencia contractual.

DE LA OBRA CIVIL

Se considerará como valor de la obra ejecutada en cada momento la valoración de las unidades realizadas a los precios que figuran en los Cuadros de Precios aprobados.

DE LOS EQUIPOS

Se considerará como valor de la obra ejecutada hasta un momento dado la suma de las partidas siguientes:

- a) El cincuenta por ciento (50%) del precio de proyecto de los equipos fabricados en taller cuando haya sido aceptado por la Administración el certificado o certificados de pruebas correspondientes en los casos establecidos, y se haya recibido el equipo de que se trate en el lugar de las obras o se almacene en lugar autorizado por el Director de la Obra. El pago de este concepto tendrá naturaleza de anticipo por acopios.
- b) El treinta por ciento (30%) de los mismos precios anteriores una vez montados en obra los equipos.
- c) El treinta por ciento (30%) de los mismos precios del apartado “a” al finalizar las pruebas de equipos y elementos con resultados satisfactorios.
- d) El ochenta por ciento (80%) de I, del precio de los elementos contruidos in situ, siendo I el porcentaje de la unidad instalada correspondiente a los mismos.
- e) El diez por ciento (10%) de I una vez probadas las instalaciones correspondientes, con resultados satisfactorios, en las pruebas de equipos y elementos.

Superadas las pruebas de proceso, si no hubiera lugar a depreciaciones, se emitirá una certificación por valor de hasta el diez por ciento (10%) del presupuesto correspondiente a los equipos que completará la valoración limitada con anterioridad en las certificaciones cursadas al noventa por ciento (90%) de lo ofertado.

8.9.5. Retenciones en el abono de las obras e instalaciones sujetas a prueba

Cuando las obras e instalaciones ejecutadas formen un conjunto parcial que debe ser objeto de prueba, no se abonará su total importe a los precios que resulten de la aplicación del Cuadro de Precios número uno (1) hasta tanto se hayan ejecutado pruebas suficientes para comprobar que la parte de las instalaciones en cuestión cumplen las condiciones señaladas para las mismas en el Pliego.

Del importe de dichas instalaciones se retendrá un 5 % hasta la ejecución satisfactoria de las pruebas, de cuyo resultado se levantará acta, pudiendo acreditarse el 5 % retenido en la siguiente certificación o en la liquidación, según corresponda.

8.9.6. Abono de obras y/o equipos defectuosos

Cuando fuera preciso valorar obras y/o equipos defectuosos, se aplicarán los precios del cuadro número dos (2) disminuidos en el tanto por ciento que, a juicio de la Dirección de la obra, corresponde a las partes de la unidad fraccionaria o al total de la unidad considerada cuando la

parte o partes defectuosas afecten al funcionamiento de la unidad, de manera que el mismo no pueda cumplir con lo establecido en las cláusulas de las garantías.

8.10. Inspección de talleres

Por la Dirección Facultativa de las obras, se designará el Organismo o Ingeniero que haya de inspeccionar en talleres la construcción de la parte metálica, y serán de cuenta del adjudicatario los gastos, indemnizaciones y remuneraciones que corresponda a esta inspección de la ejecución de la obra dentro del presupuesto definitivo.

El adjudicatario avisará, con anticipación oportuna, los días en que han de fundir las piezas y en que se desmoldarán, así como también las fechas en que se verifiquen montajes provisionales en talleres.

El Organismo o Ingeniero encargado de la Inspección en talleres elegirá probetas para ensayos de comprobación de las condiciones mecánicas de resistencia. En caso de duda serán decisivos los ensayos realizados por el Laboratorio Central sobre probetas elegidas y preparadas con la citada intervención. Sólo serán admisibles para confección de piezas, los materiales que dieran resultado satisfactorio.

La forma y dimensiones de las piezas acabadas y sus dispositivos serán las que figuren en el proyecto aprobado.

8.11. Modificaciones del proyecto

La Dirección de Obra podrá introducir, durante la ejecución de las obras, las modificaciones precisas, siempre que lo sean como consecuencia de necesidades nuevas o causas técnicas imprevistas al elaborarse el proyecto.

Todas estas modificaciones serán obligatorias para el Contratista a los precios del contrato.

Cuando el Contratista hubiera introducido modificaciones no autorizadas en la obra, estará obligado a la demolición de lo ejecutado sin que le sea de abono.

8.12. Incumplimiento de los plazos de ejecución

Si el Contratista, por causas imputables al mismo, hubiera incurrido en demora respecto de los plazos parciales, de manera que haga presumir racionalmente la imposibilidad de cumplimiento del plazo final o éste hubiera quedado incumplido, la Dirección de Obra podrá optar indistintamente por la resolución del Contrato con pérdida de fianza, o por la imposición de las penalizaciones.

Cuando el supuesto anterior de incumplimiento de los plazos de ejecución por causas imputables al Contratista, la Dirección de Obra opte por la imposición de penalizaciones, éstas se graduarán en atención al presupuesto total o parcial de las obras según que el plazo

incumplido sea el total o parcial y con arreglo a la escala de penalizaciones que señala el Reglamento General de Contratación del Estado.

Estas penalizaciones se harán efectivas por el Contratista mediante deducción, por las correspondientes cantidades en las certificaciones de obras que se produzcan. En cualquier caso, la fianza responderá a la efectividad de estas penalizaciones.

Si el retraso fuera producido por motivos no imputables al Contratista y éste ofreciera cumplir sus compromisos dándole prórroga al tiempo que se le había designado, se le concederá un plazo que será, al menos, igual al tiempo perdido, a no ser que el Contratista pidiera otro menor.

8.13. Suspensión de las obras

Si la suspensión temporal sólo afecta a una o varias partes o clases de obra que no constituyen la totalidad de la obra contratada, se utilizará la denominación "Suspensión Temporal Parcial" en el texto del acta de suspensión y en toda la documentación que haga referencia a la misma; si afecta a la totalidad de la obra contratada, se utilizará la denominación "Suspensión Temporal Total" en los mismos documentos.

En ningún caso se utilizará la denominación "Suspensión Temporal" sin concretar o calificar el alcance de la misma.

Siempre que la Dirección de Obra acuerde una suspensión temporal, parcial o total de la obra, o una suspensión definitiva, se deberá levantar la correspondiente acta de suspensión, que deberá ir firmada por el Director de la Obra y el Contratista, y en la que se hará constar el acuerdo que originó la suspensión, definiéndose concretamente la parte o partes de la totalidad de la obra afectada por aquellas.

El acta debe ir acompañada, como anejo y en relación con la parte o partes suspendidas, de la medición, tanto de la obra ejecutada en dichas partes, como de los materiales acopiados a pie de obra utilizables exclusivamente de las mismas.

8.14. Recepción, plazo de garantía y liquidación

8.14.1.Recepción

Al término de la puesta a punto de las obras e instalaciones objeto de este Pliego se hará, si procede, la Recepción de las mismas.

8.14.2.Plazo de garantía

Empezará a contar desde la Recepción de las obras y comprenderá el período de tiempo señalado por el Concursante, salvo que en la adjudicación definitiva se señale otro. En cualquier caso, será, como mínimo un año.

Durante el período de garantía se realizarán las pruebas de rendimiento que servirán de base para deducir el cumplimiento de las condiciones que se exigen a la Planta, según se ha indicado en el capítulo 6.

Durante dicho plazo, el Adjudicatario se verá obligado a reparar o sustituir todos los elementos, equipos, deficiencias en obra civil, etc. a él imputables o de aquellos equipos que no cumplan las especificaciones por él definidas en el Proyecto.

Si durante el período de garantía la Dirección de la Obra viese necesidades de poner en servicio provisional todas o algunas de las Obras, los gastos de explotación ordinaria y los daños que por su uso inadecuado se produjeran, no serán imputables al Contratista, teniendo éste, en todo momento, derecho a vigilar dicha explotación y a exponer cuantas circunstancias de ella pudieran afectarle.

8.14.3. Liquidación

Terminado el plazo de garantía y con los resultados que en el mismo se obtengan de las pruebas y ensayos, se hará la liquidación de las obras, incluyéndose las sanciones que pudieran proceder, de acuerdo todo con el Capítulo VII del presente Pliego de Prescripciones.

8.15. Gastos de las pruebas durante el periodo de garantía

El Adjudicatario, según lo indicado en el Apartado 6.3.5., correrá con todos los gastos de las pruebas y ensayos, debiendo éste tener en cuenta tal circunstancia en los precios unitarios de la unidad de obra que corresponda.

Sevilla, Septiembre de 2016

El autor del proyecto

Proyecto Fin de Grado
Grado en Ingeniería Civil. Intensificación en Hidrología

Proyecto de E.D.A.R.

DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO

Autor:

Isabel Muñoz Lozano

Tutor:

Gabriel Chamorro Sosa

Sevilla, 2016

PRESUPUESTO

ÍNDICE

1. Presupuesto y mediciones
2. Cuadro de precios número 1
3. Cuadro de precios número 2
4. Resumen del presupuesto

Proyecto de E.D.A.R.

DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO.

**PRESUPUESTO Y
MEDICIONES**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 001 OBRA CIVIL									
SUBCAPÍTULO 00101 TRABAJOS PRELIMINARES									
01TLL90100	m2 LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO, CON MEDIOS MECANICOS Limpieza y desbroce de terreno afectado por las obras, con medios mecánicos. Medida la superficie en verdadera magnitud.								
	Parcela	1	110,00	78,65	0,50	4.325,75			
							4.325,75	0,47	2.033,10
	TOTAL SUBCAPÍTULO 00101 TRABAJOS PRELIMINARES.....								2.033,10
SUBCAPÍTULO 00102 MOVIMIENTOS DE TIERRAS									
APARTADO 0010201 POZO DE GRUESOS Y DESBASTE									
E02ZM030	m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
	Pozo de gruesos y zona de bombeo	2	3,65	3,90	5,80	165,13			
	Zona de desbaste	1	4,80	3,55	3,25	55,38			
	Taludes pozos. Triangular	3	3,65	2,50	5,80	79,39	0.5		
	Taludes pozos. Rectangular	3	3,65	1,00	5,80	63,51			
	Taludes desbaste. Triangular	2	4,80	1,50	3,25	23,40	0.5		
	Taludes pozos. Triangular corto	2	4,90	2,50	5,80	71,05	0.5		
	Taludes pozos. Rectangular corto	2	4,90	1,00	5,80	56,84			
							514,70	11,80	6.073,46
C332acb	m3 Relleno localizado zanjas y cimentaciones con suelos desmonte Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con suelos procedente desmonte, extendido humectado y compactado.								
	Taludes pozos. Triangular	3	3,65	2,50	5,80	79,39	0.5		
	Taludes pozos. Rectangular	3	3,65	1,00	5,80	63,51			
	Taludes desbaste. Triangular	2	4,80	1,50	3,25	23,40	0.5		
	Taludes pozos. Triangular corto	2	4,90	2,50	5,80	71,05	0.5		
	Taludes pozos. Rectangular corto	2	4,90	1,00	5,80	56,84			
							294,19	3,56	1.047,32
U02CTT040	m3 TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.								
	Igual a excavación: Pozo de gruesos y zona de bombeo	2	3,65	3,90	5,80	165,13			
	Igual a excavación: Zona de desbaste	1	4,80	3,55	3,25	55,38			
							220,51	9,14	2.015,46
15MCC00001	m2 COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CON PISÓN MECÁNICO Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.								
	Compactación	1	13,10	4,90		64,19			
							64,19	2,01	129,02
E02RP020	m2 REFINO MANUAL Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.								
	Refino	1	13,10	4,90		64,19			
							64,19	4,75	304,90
15MWW00101	m2 ENTIBACIÓN CUAJADA EN EXCAVACIONES Entibación cuajada en excavaciones de tierras, realizada con tabloncillos y codales de pino, incluso desentibado y p.p. de elementos complementarios. Medida la superficie de entibación útil.								
	Pozo de gruesos y zona de bombeo	4	3,65		6,30	91,98			
	Zona de desbaste	2	4,80		3,75	36,00			
							127,98	11,74	1.502,49

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL APARTADO 0010201 POZO DE GRUESOS Y DESBASTE.									11.072,65
APARTADO 0010202 DESARENADOR									
E02ZM030	m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO								
Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.									
Zanja	1	12,40	7,90	5,20	509,39				
Taludes longitudinales. triangular	2	12,40	2,20	4,90	133,67		0.5		
Taludes longitudinales. rectangular	2	12,40	1,00	4,90	121,52				
Taludes transversales. triangular	2	2,20	7,90	4,50	78,21		0.5		
Taludes transversales. rectangular	2	1,00	7,90	4,50	71,10				
							913,89	11,80	10.783,90
C332acb	m3 Relleno localizado zanjas y cimentaciones con suelos desmonte								
Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con suelos procedente desmonte, extendido humectado y compactado.									
Taludes longitudinales. triangular	2	12,40	2,20	4,90	133,67		0.5		
Taludes longitudinales. rectangular	2	12,40	1,00	4,90	121,52				
Taludes transversales. triangular	2	2,20	7,90	4,50	78,21		0.5		
Taludes transversales. rectangular	2	1,00	7,90	4,50	71,10				
							404,50	3,56	1.440,02
U02CTT040	m3 TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC								
Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.									
Igual a excavación:Zanja	1	12,40	7,90	5,20	509,39				
							509,39	9,14	4.655,82
15MCC00001	m2 COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CON PISÓN MECÁNICO								
Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.									
Zanja	1	13,50	8,90		120,15				
							120,15	2,01	241,50
E02RP020	m2 REFINO MANUAL								
Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.									
Zanja	1	13,50	8,90		120,15				
							120,15	4,75	570,71
15MWW00101	m2 ENTIBACIÓN CUAJADA EN EXCAVACIONES								
Entibación cuajada en excavaciones de tierras, realizada con tablonos y codales de pino, incluso desentibado y p.p. de elementos complementarios. Medida la superficie de entibación útil.									
Zanja	2	12,40		5,70	141,36				
							141,36	11,74	1.659,57
TOTAL APARTADO 0010202 DESARENADOR.....									19.351,52

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 0010203 REACTOR BIOLÓGICO									
E02ZM030	m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO								
	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
	Zanja	1	55,50	25,50	5,70	8.066,93			
	Taludes longitudinales. triangulares	2	55,50	2,48	5,70	784,55	0.5		
	Taludes longitudinales. rectangulares	2	55,50	2,00	5,70	1.265,40			
	Taludes transversales. triangulares	2	2,48	25,50	5,70	360,47	0.5		
	Taludes transversales. rectangulares	2	2,00	25,50	4,00	408,00			
							10.885,35	11,80	128.447,13
C332acb	m3 Relleno localizado zanjas y cimentaciones con suelos desmonte								
	Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con suelos procedente desmonte, extendido humectado y compactado.								
	Taludes longitudinales. triangulares	2	55,50	2,48	5,70	784,55	0.5		
	Taludes longitudinales. rectangulares	2	55,50	2,00	5,70	1.265,40			
	Taludes transversales. triangulares	2	2,48	25,50	5,70	360,47	0.5		
	Taludes transversales. rectangulares	2	2,00	25,50	4,00	408,00			
							2.818,42	3,56	10.033,58
U02CTT040	m3 TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC								
	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.								
	Igual a excavación:Zanja	1	55,50	25,50	5,70	8.066,93			
							8.066,93	9,14	73.731,74
15MCC00001	m2 COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CON PISÓN MECÁNICO								
	Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.								
	Compactación	1	55,50	25,50		1.415,25			
							1.415,25	2,01	2.844,65
E02RP020	m2 REFINO MANUAL								
	Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.								
	Refino	1	55,50	25,50		1.415,25			
							1.415,25	4,75	6.722,44
15MWW00101	m2 ENTIBACIÓN CUAJADA EN EXCAVACIONES								
	Entibación cuajada en excavaciones de tierras, realizada con tabloncillos y codales de pino, incluso desentibado y p.p. de elementos complementarios. Medida la superficie de entibación útil.								
	Zanja	1	55,50		5,70	316,35			
							316,35	11,74	3.713,95
TOTAL APARTADO 0010203 REACTOR BIOLÓGICO.....									225.493,49

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 0010204 DECANTADORES SECUNDARIOS									
E02ZM030	m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO								
Ex cavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con ex- tracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.									
	Decantador	2	16,10	16,10	4,00	1.628,66		p/4	
	Decantador. Zona central	2	3,60	3,60	2,10	42,75		p/4	
	Arqueta salida	1	2,40	2,40	3,30	19,01			
	Taludes. triangulares	2	16,10	1,90	4,00	384,41		p/2	
	Taludes. rectangulares	2	14,60	1,50	4,00	275,20		p/2	
							2.350,03	11,80	27.730,35
C332acb	m3 Relleno localizado zanjas y cimentaciones con suelos desmonte								
Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con suelos procedente desmonte, extendido humecta- do y compactado.									
	Taludes. triangulares	2	16,10	1,90	4,00	384,41		p/2	
	Taludes. rectangulares	2	14,60	1,50	4,00	275,20		p/2	
							659,61	3,56	2.348,21
U02CTT040	m3 TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC								
Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando tam- bién la carga.									
	Igual a ex cavación.Decantador	2	16,10	16,10	4,00	1.628,66		p/4	
	Igual a ex cavación.Decantador. Zona central	2	3,60	3,60	2,10	42,75		p/4	
	Igual a ecavación. Arqueta salida	1	2,40	2,40	3,30	19,01			
							1.690,42	9,14	15.450,44
15MCC00001	m2 COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CÓN PISÓN MECÁNICO								
Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superfi- cie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.									
	Decantadores	2	16,10	16,10		407,17		p/4	
	Arqueta de salida	1	2,40	2,40		5,76			
							412,93	2,01	829,99
E02RP020	m2 REFINO MANUAL								
Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tie- rras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.									
	Decantadores	2	16,10	16,10		407,17		p/4	
	Arqueta de salida	1	2,40	2,40		5,76			
							412,93	4,75	1.961,42
15MWW00101	m2 ENTIBACIÓN CUAJADA EN EXCAVACIONES								
Entibación cuajada en excavaciones de tierras, realizada con tabloncillos y codales de pino, incluso de- sentibado y p.p. de elementos complementarios. Medida la superficie de entibación útil.									
	Zanja	1	55,50		5,70	316,35			
							316,35	11,74	3.713,95
TOTAL APARTADO 0010204 DECANTADORES SECUNDARIOS..									52.034,36

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 0010205 CANAL DE CLORACIÓN									
E02ZM030	m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO								
Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.									
Zanja	1	10,60	4,60	1,80	87,77				
Taludes longitudinales. Triangulares	2	10,60	0,95	1,80	18,13		0.5		
Taludeslongitudinales. rectangulares	2	10,60	0,95	1,80	36,25				
Taludes transv ersales. triangulares	2	4,60	0,95	1,80	7,87		0.5		
Taludes transv ersales. rectangulares	2	4,60	0,95		8,74				
							158,76	11,80	1.873,37
C332acb	m3 Relleno localizado zanjas y cimentaciones con suelos desmonte								
Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con suelos procedente desmonte, extendido humectado y compactado.									
Taludes longitudinales. Triangulares	2	10,60	0,95	1,80	18,13		0.5		
Taludeslongitudinales. rectangulares	2	10,60	0,95	1,80	36,25				
Taludes transv ersales. triangulares	2	4,60	0,95	1,80	7,87		0.5		
Taludes transv ersales. rectangulares	2	4,60	0,95		8,74				
							70,99	3,56	252,72
U02CTT040	m3 TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC								
Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.									
Igual a excavación.Zanja	1	10,60	4,60	1,80	87,77				
							87,77	9,14	802,22
15MCC00001	m2 COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CÓN PISÓN MECÁNICO								
Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.									
Zanja	1	10,60	4,60		48,76				
							48,76	2,01	98,01
E02RP020	m2 REFINO MANUAL								
Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.									
Zanja	1	10,60	4,60		48,76				
							48,76	4,75	231,61
15MWW00101	m2 ENTIBACIÓN CUAJADA EN EXCAVACIONES								
Entibación cuajada en excavaciones de tierras, realizada con tabloncillos y codales de pino, incluso desentibado y p.p. de elementos complementarios. Medida la superficie de entibación útil.									
Zanja	1	10,60		1,80	19,08				
							19,08	11,74	224,00
TOTAL APARTADO 0010205 CANAL DE CLORACIÓN.....									3.481,93

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 0010206 ESPESADOR									
E02ZM030	m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
	Zanja central	1	3,00	3,00	0,70	4,95	p/4		
							4,95	11,80	58,41
U02CTT040	m3 TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.								
	Igual a excavación:Zanja central	1	3,00	3,00	0,70	4,95	p/4		
							4,95	9,14	45,24
15MCC00001	m2 COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CÓN PISÓN MECÁNICO Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.								
	Zanja	1	14,25	14,25		159,48	p/4		
							159,48	2,01	320,55
E02RP020	m2 REFINO MANUAL Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.								
	Zanja	1	14,25	14,25		159,48	p/4		
							159,48	4,75	757,53
TOTAL APARTADO 0010206 ESPESADOR.....									1.181,73
APARTADO 0010207 ARQUETA DE UNIFICACIÓN									
E02ZM030	m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
	Zanja	1	2,70	2,70	1,33	9,70			
	Taludes. triangulares	4	2,70	0,75	1,33	5,39	0.5		
	Taludes. rectangulares	4	2,70	0,50	1,33	7,18			
							22,27	11,80	262,79
C332acb	m3 Relleno localizado zanjas y cimentaciones con suelos desmonte Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con suelos procedente desmonte, extendido humectado y compactado.								
	Taludes. triangulares	4	2,70	0,75	1,33	5,39	0.5		
	Taludes. rectangulares	4	2,70	0,50	1,33	7,18			
							12,57	3,56	44,75
U02CTT040	m3 TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.								
	Igual a excavación.Zanja	1	2,70	2,70	1,33	9,70			
							9,70	9,14	88,66
15MCC00001	m2 COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CÓN PISÓN MECÁNICO Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.								
	Zanja	1	2,70	2,70		7,29			
							7,29	2,01	14,65
E02RP020	m2 REFINO MANUAL Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.								
	Zanja	1	2,70	2,70		7,29			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							7,29	4,75	34,63
15MWW00101	m2 ENTIBACIÓN CUAJADA EN EXCAVACIONES Entibación cuajada en excavaciones de tierras, realizada con tabloncillos y codales de pino, incluso desentibado y p.p. de elementos complementarios. Medida la superficie de entibación útil.								
	Zanja	1	2,70		1,33	3,59			
							3,59	11,74	42,15
TOTAL APARTADO 0010207 ARQUETA DE UNIFICACIÓN.....									487,63
APARTADO 0010208 ARQUETA DE SEPARACIÓN									
E02ZM030	m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
	Zanja	1	4,10	3,60	2,00	29,52			
	Taludes longitudinales. triangulares	2	4,10	0,75	2,00	6,15	0.5		
	Taludes longitudinales. rectangulares	2	4,10	0,50	2,00	8,20			
	Taludes transversales. triangulares	2	3,60	0,75	2,00	5,40	0.5		
	Taludes transversales. rectangulares	2	3,60	0,50	2,00	7,20			
							56,47	11,80	666,35
C332acb	m3 Relleno localizado zanjas y cimentaciones con suelos desmonte Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con suelos procedente desmonte, extendido humectado y compactado.								
	Taludes longitudinales. triangulares	2	3,60	0,75	2,00	5,40	0.5		
	Taludes longitudinales. rectangulares	2	3,60	0,50	2,00	7,20			
	Taludes transversales. triangulares	2	2,10	0,75	2,00	3,15	0.5		
	Taludes transversales. rectangulares	2	2,10	0,50	2,00	4,20			
							19,95	3,56	71,02
U02CTT040	m3 TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.								
	Igual a excavación.Zanja	1	4,60	3,10	2,00	28,52			
							28,52	9,14	260,67
15MCC00001	m2 COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CON PISÓN MECÁNICO Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.								
	Zanja	1	4,60	3,10		14,26			
							14,26	2,01	28,66
E02RP020	m2 REFINO MANUAL Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.								
	Arqueta	1	4,60	3,10		14,26			
							14,26	4,75	67,74
15MWW00101	m2 ENTIBACIÓN CUAJADA EN EXCAVACIONES Entibación cuajada en excavaciones de tierras, realizada con tabloncillos y codales de pino, incluso desentibado y p.p. de elementos complementarios. Medida la superficie de entibación útil.								
	Zanja	1	4,10		2,00	8,20			
							8,20	11,74	96,27
TOTAL APARTADO 0010208 ARQUETA DE SEPARACIÓN									1.190,71

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	APARTADO 0010209 CANAL								
E02ZM030	m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO								
	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
	Zanja	1	10,00	1,90	0,50	9,50			
	Taludes longitudinales. triangulares	2	10,00	0,20	0,50	1,00	0.5		
	Taludes longitudinales. rectangulares	2	10,00	0,20	0,50	2,00			
							12,50	11,80	147,50
C332acb	m3 Relleno localizado zanjas y cimentaciones con suelos desmonte								
	Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con suelos procedente desmonte, extendido humectado y compactado.								
	Taludes longitudinales. triangulares	2	10,00	0,20	0,50	1,00	0.5		
	Taludes longitudinales. rectangulares	2	10,00	0,20	0,50	2,00			
							3,00	3,56	10,68
U02CTT040	m3 TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC								
	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.								
	Igual a excavación.Zanja	1	10,00	1,90	0,50	9,50			
							9,50	9,14	86,83
15MCC00001	m2 COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CON PISÓN MECÁNICO								
	Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.								
	Zanja	1	10,00	1,90		19,00			
							19,00	2,01	38,19
E02RP020	m2 REFINO MANUAL								
	Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.								
	Arqueta	1	10,00	1,90		19,00			
							19,00	4,75	90,25
15MWW00101	m2 ENTIBACIÓN CUAJADA EN EXCAVACIONES								
	Entibación cuajada en excavaciones de tierras, realizada con tabloncillos y codales de pino, incluso desentibado y p.p. de elementos complementarios. Medida la superficie de entibación útil.								
	Zanja	1	10,00		0,50	5,00			
							5,00	11,74	58,70
	TOTAL APARTADO 0010209 CANAL.....								432,15
	TOTAL SUBCAPÍTULO 00102 MOVIMIENTOS DE TIERRAS								314.726,17

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 00103 ESTRUCTURAS									
APARTADO 0010301 POZO DE GRUESOS Y DESBASTE									
03WSS80000	m2 CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO								
Capa de homigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.									
	Losas	1	11,30	6,15	0,10	6,95			
	Muros env olv entes	8	3,25	0,10	0,10	0,26			
							7,21	8,55	61,65
P01HC11	m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/IV								
	Muros laterales cámara	2	10,10	0,20	5,80	23,43			
	Muros laterales cámara. Entrada y salida	2	6,15	0,20	5,80	14,27			
	Muros pozo de gruesos. Entrada	1	2,00	0,20	3,25	1,30			
	Muros pozo de gruesos. Salida a canales	1	2,00	0,30	3,25	1,95			
	Muros pozo de gruesos. Laterales	2	2,00	0,35	3,25	4,55			
	Canal de desbaste	3	4,80	0,30	0,70	3,02			
	Muros pozo de bombeo. Entrada desde canales	1	2,00	0,30	3,25	1,95			
	Muros pozo de bombeo. Laterales	2	2,00	0,35	3,25	4,55			
	Muros pozo de bombeo. Salida	1	2,00	0,20	3,25	1,30			
	Losa de cimentación	1	10,10	0,40	6,15	24,85			
	A restar: Tubo entrada agua residual	-1	0,90	0,90		-0,64	p/4		
	A restar: Tubo by-pass	-1	0,50	0,50		-0,39	p/2		
							80,14	105,30	8.438,74
U03CA020	kg ACERO CORRUGADO B 500 S								
Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.									
							2.055,64	2,48	5.097,99
U03CEF020	m2 ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT.								
Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.									
	Losas	1	11,30	2,70		30,51			
							30,51	6,92	211,13
03ERT80050	m2 ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN								
Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrante, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; cons- truido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.									
	Muros laterales cámara	2	10,10		5,80	117,16			
	Muros laterales cámara. Entrada y salida	2	6,15		5,80	71,34			
	Muros pozo de gruesos. Salida a canales	1	2,00		3,25	6,50			
	Muros pozo de gruesos. Laterales	2	2,00		3,25	13,00			
	Canal de desbaste	3	4,80		0,70	10,08			
	Muros pozo de bombeo. Entrada desde canales	1	2,00		3,25	6,50			
	Muros pozo de bombeo. Laterales	2	2,00		3,25	13,00			
	Muros pozo de bombeo. Salida	1	2,00		3,25	6,50			
							244,08	31,62	7.717,81
11SEA80050	m ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES								
Escalera metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm,incluso garras de fijación , imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud eje- cutada.									
	Pozo de gruesos	1			5,70	5,70			
	Bombeo	1			5,70	5,70			
							11,40	22,48	256,27

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL APARTADO 0010301 POZO DE GRUESOS Y DESBASTE.									21.783,59
APARTADO 0010302 DESARENADOR									
03WSS80000	m2 CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO								
Capa de homigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.									
Losa	1	11,40	6,90	0,10	7,87				
Muros env olv entes	2	11,40	0,50	0,10	1,14				
Muros env olv entes	2	6,90	0,50	0,10	0,69				
							9,70	8,55	82,94
P01HC11	m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/IV								
Losa de cimentación	1	11,40	6,90	0,40	31,46				
Muros laterales. Longitudinales	2	10,40	0,50	5,40	56,16				
Muros laterales. Transv ersales	3	5,90	0,50	5,40	47,79				
Muro central (separación entre cámaras)	1	10,40	0,50	5,00	26,00				
Relleno	2	10,40	1,70	0,80	28,29				
Deflector de grasas	2	10,40	0,20	1,70	7,07				
Canal de arenas. Fondo	1	11,60	1,00	0,10	1,16				
Canal de arenas. Fondo	1	4,65	1,00	0,10	0,47				
Canal de arenas. Fondo	1	1,70	1,00	0,10	0,17				
Canal de arenas. Muros	2	11,60	0,10	0,15	0,35				
Canal de arenas. Muros	2	4,65	0,10	0,15	0,14				
Canal de arenas. Muros	2	1,70	0,10	0,15	0,05				
Soporte canal de arenas	1	4,65	0,10	2,00	0,93				
Soporte canal de arenas	1	1,70	0,10	2,00	0,34				
A restar: Entrada de agua	-1	0,50	1,90	0,55	-0,52				
A restar: Salida de agua	-1	0,30	1,90	0,55	-0,31				
							199,55	105,30	21.012,63
U03CA020	kg ACERO CORRUGADO B 500 S								
Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.									
							4.847,43	2,48	12.021,63
U03CEF020	m2 ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT.								
Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.									
Losa	1	11,40	6,90	78,66					
							78,66	6,92	544,33
03ERT80050	m2 ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN								
Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrante, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; cons- truido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.									
Muros laterales. Longitudinales	2	10,40	5,40	112,32					
Muros laterales. Transv ersales	3	5,90	5,40	95,58					
							207,90	31,62	6.573,80
11SEA80050	m ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES								
Escalera metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm,incluso garras de fijación , imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud eje- cutada.									
Escalera	1	5,70	5,70						
							5,70	22,48	128,14
TOTAL APARTADO 0010302 DESARENADOR									40.363,46

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 0010303 CANALES									
03WSS80000	m2 CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO								
	Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.								
	Losa	1	10,00	2,10	0,10	2,10			
	Muros env olv entes	2	10,00	0,10	0,10	0,20			
							2,30	8,55	19,67
P01HC11	m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/IV								
	Losa	1	10,00	1,90	0,40	7,60			
	Muros	3	10,00	0,30	0,70	6,30			
							13,90	105,30	1.463,67
U03CA020	kg ACERO CORRUGADO B 500 S								
	Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.								
							110,77	2,48	274,71
U03CEF020	m2 ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT.								
	Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.								
	Losa	1	10,00	1,90		19,00			
							19,00	6,92	131,48
03ERT80050	m2 ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN								
	Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrante, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.								
	Muros	2	10,00		0,70	14,00			
							14,00	31,62	442,68
11SEA80050	m ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES								
	Escalera metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm, incluso garras de fijación, imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud ejecutada.								
	Canal	1			0,70	0,70			
							0,70	22,48	15,74
TOTAL APARTADO 0010303 CANALES.....									2.347,95
APARTADO 0010304 REACTOR BIOLÓGICO									
03WSS80000	m2 CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO								
	Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.								
	Losa principal	1	53,50	23,50	0,10	125,73			
	Losa canal entrada	1	3,10	21,50	0,10	6,67			
	Losa canal salida	1	2,10	21,50	0,10	4,52			
	Muros env olv entes	2	53,50	0,10	0,10	1,07			
	Muros env olv entes	2	23,50	0,10	0,10	0,47			
	Canales entrada. Muros env olv entes	2	3,10	0,10	0,10	0,06			
	Canal salida. Muros env olv entes	2	2,10	0,10	0,10	0,04			
	Canal de entrada y salida. Muro env olv ente	2	21,50	0,10	0,10	0,43			
							138,99	8,55	1.188,36
P01HC11	m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/IV								
	Losa	1	53,50	23,50	0,40	502,90	1		
	Muros laterales. Longitudinales	2	50,50	0,50	5,30	267,65			
	Muros laterales. Longitudinal central	1	50,50	0,50	5,30	133,83			
	Muros laterales. Transversales	2	21,50	0,50	5,30	113,95			
	Muros laterales. Transversales central	1	20,50	0,50	5,30	54,33			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Canal entrada y salida. Muro transversal	2	21,50	0,50	1,80	38,70			
	Canal entrada. Muros longitudinales	2	2,50	0,50	1,80	4,50			
	Canal entrada. Losa	1	2,50	21,50	0,40	21,50			
	Canal salida. Muros longitudinales	2	1,50	0,50	1,80	2,70			
	Canal salida. Losa	1	1,50	21,50	0,40	12,90			
	Arqueta de salida. Muros	2	2,00	0,30	1,80	2,16			
	Arqueta de salida. Muros	1	1,00	0,30	1,80	0,54			
	Arqueta de salida. Losa	1	2,00	1,00	0,20	0,40			
	A restar: Entrada de agua	1	0,50	1,90	0,52	0,49			
	A restar: Salida by-pass	-1	0,40	0,40		-0,13		p/4	
	A restar: Salida línea de agua	-1	0,50	0,50		-0,20		p/4	
							1.156,22	105,30	121.749,97

U03CA020

kg ACERO CORRUGADO B 500 S

Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.

Losa	1	126.389,70		126.389,70	
Muros	1	851.229,48		851.229,48	
Muro longitudinal	1	137.719,40		137.719,40	
Arqueta de salida	1	118,15		118,15	
				1.115.456,73	2,48 2.766.332,69

U03CEF020

m2 ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT.

Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.

Losa principal	1	53,50	23,50	1.257,25	
Losa canal entrada	1	3,10	21,50	66,65	
Losa canal salida	1	2,10	21,50	45,15	
				1.369,05	6,92 9.473,83

03ERT80050

m2 ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN

Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrante, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.

Muros laterales. Longitudinales	2	50,50		5,30	535,30
Muros laterales. Transversales	2	21,50		5,30	227,90
Canal entrada y salida. Muro transversal	2	21,50		1,80	77,40
Canal entrada. Muros longitudinales	2	2,50		1,80	9,00
Canal salida. Muros longitudinales	2	1,50		1,80	5,40
Arqueta de salida. Muros	2	2,00		1,80	7,20
Arqueta de salida. Muros	1	1,00		1,80	1,80
				864,00	31,62 27.319,68

11SEA80050

m ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES

Escalera metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm, incluso garras de fijación, imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud ejecutada.

Reactor	3		5,30	15,90	
				15,90	22,48 357,43

TOTAL APARTADO 0010304 REACTOR BIOLÓGICO..... 2.926.421,96

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 0010305 DECANTADORES SECUNDARIOS									
03WSS80000	m2 CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO								
	Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.								
	Losa	1	14,60	14,60	0,10	33,48		p/2	
	Losa. Muros envolventes	1	14,60	0,10	0,10	0,92		2*p	
	Arqueta salida de agua. Losa	1	2,40	2,40	0,10	0,58			
	Arqueta salida de agua. Muros envolventes	2	2,40	0,10	0,10	0,05			
							35,03	8,55	299,51
P01HC11	m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/IV								
	Losa	1	14,60	14,60	0,40	133,93		p/2	
	Losa zona central	1	1,51	1,51	1,10	3,94		p/2	
	Muros laterales	1	13,40	0,60	4,61	232,88		2*p	
	Canal perimetral. Fondo	1	13,40	0,30	0,20	5,05		2*p	
	Canal perimetral. Muro	1	13,40	0,20	0,30	5,05		2*p	
	Envolvente entrada agua	1	0,80	0,80	3,86	3,88		p/2	
	A restar: Tubería entrada de agua	-1	0,50	0,50	3,86	-1,52		p/2	
	Arqueta salida de agua. Losa	1	2,40	2,40	0,20	1,15			
	Arqueta de salida. Muros	4	2,50	0,20	2,70	5,40			
							389,76	105,30	41.041,73
U03CA020	kg ACERO CORRUGADO B 500 S								
	Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.								
							1.653,62	2,48	4.100,98
U03CEF020	m2 ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT.								
	Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.								
	Losa	1	14,60	14,60		334,83		p/2	
	Arqueta salida de agua. Losa	1	2,40	2,40		5,76			
							340,59	6,92	2.356,88
03ERT80050	m2 ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN								
	Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrante, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.								
	Arqueta de salida. Muros	4	2,50		2,70	27,00			
	Muros laterales	1	13,40		4,61	388,14		2*p	
							415,14	31,62	13.126,73
11SEA80050	m ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES								
	Escalera metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm, incluso garras de fijación, imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud ejecutada.								
	Decantadores	2		4,60		9,20			
							9,20	22,48	206,82
TOTAL APARTADO 0010305 DECANTADORES SECUNDARIOS..									61.132,65

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 0010306 ESPESADOR									
03WSS80000	m2 CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO								
	Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.								
	Losa	1	14,25	14,25	0,10	31,90	p/2		
	Losa. Muros envolventes	1	14,25	0,10	0,10	0,90	2*p		
							32,80	8,55	280,44
P01HC11	m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/IV								
	Losa	1	13,25	13,25	0,40	110,31	p/2		
	Losa zona central	1	1,00	1,00	1,10	1,73	p/2		
	Muros laterales	1	11,25	0,60	3,80	161,16	2*p		
	Canal perimetral. Fondo	1	10,65	0,30	0,20	4,01	2*p		
	Canal perimetral. Muro	1	10,65	0,20	0,30	4,01	2*p		
	Situación bomba rotacion deflectores.	1	11,25	2,10	0,20	4,73			
	Losa								
	Situación bomba rotacion deflectores.	1	11,25	0,20	1,80	4,05			
	Muros								
	Situación bomba rotacion deflectores.	1	2,10	0,20	1,80	0,76			
	Muros								
	Arqueta de salida. Muros	4	2,50	0,20	2,70	5,40			
							296,16	105,30	31.185,65
U03CA020	kg ACERO CORRUGADO B 500 S								
	Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.								
							317,23	2,48	786,73
U03CEF020	m2 ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT.								
	Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.								
	Losa	1	14,25	14,25		318,97	p/2		
							318,97	6,92	2.207,27
03ERT80050	m2 ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN								
	Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrante, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.								
	Muros laterales	1	11,25		3,80	268,61	2*p		
							268,61	31,62	8.493,45
11SEA80050	m ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES								
	Escalera metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm, incluso garras de fijación, imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud ejecutada.								
	Espesador	1			3,80	3,80			
							3,80	22,48	85,42
TOTAL APARTADO 0010306 ESPESADOR.....									43.038,96

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	APARTADO 0010307 CANAL DE CLORACIÓN								
03WSS80000	m2 CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO								
	Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.								
	Losa	1	11,20	4,60	0,10	5,15			
	Muro envolvente	2	11,50	0,10	0,30	0,69			
	Muro envolvente	2	4,80	0,10	0,30	0,29			
							6,13	8,55	52,41
P01HC11	m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/IV								
	Losa	1	11,20	4,60	0,40	20,61			
	Muros laterales. Longitudinales	2	10,00	0,30	2,40	14,40			
	Muros laterales. Transversales	2	4,60	0,30	2,40	6,62			
	Muros interiores	11	3,50	0,10	2,00	7,70			
	A restar: Tubería línea de agua	-2	0,40	0,40		-0,25	p/4		
							49,08	105,30	5.168,12
U03CA020	kg ACERO CORRUGADO B 500 S								
	Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de desputes. Según EHE.								
							954,12	2,48	2.366,22
U03CEF020	m2 ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT.								
	Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.								
	Losa	1	11,20	4,60		51,52			
							51,52	6,92	356,52
03ERT80050	m2 ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN								
	Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrante, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.								
	Muros laterales. Longitudinales	2	10,00		2,40	48,00			
	Muros laterales. Transversales	2	4,60		2,40	22,08			
							70,08	31,62	2.215,93
11SEA80050	m ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES								
	Escalera metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm, incluso garras de fijación, imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud ejecutada.								
	Canal de cloración	1			2,40	2,40			
							2,40	22,48	53,95
	TOTAL APARTADO 0010307 CANAL DE CLORACIÓN.....								10.213,15

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 0010308 ARQUETA DE UNIFICACIÓN DE CAUDALES									
03WSS80000	m2 CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO								
	Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.								
	Losa	1	2,70	2,70	0,10	0,73			
	Muro envolvente	4	2,70	0,10	0,20	0,22			
							0,95	8,55	8,12
P01HC11	m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/IV								
	Losa	1	2,70	2,70	0,40	2,92			
	Muros laterales	4	2,40	0,30	2,00	5,76			
	A restar. Tubo de salida	-1	0,80	0,80		-0,50		p/4	
	A restar: Tubo línea de agua	-1	0,20	0,20		-0,03		p/4	
	A restar: Tubo by-pass	-1	0,50	0,50		-0,20		p/4	
							7,95	105,30	837,14
U03CA020	kg ACERO CORRUGADO B 500 S								
	Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.								
							51,27	2,48	127,15
U03CEF020	m2 ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT.								
	Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.								
	Losa	1	2,70	2,70		7,29			
							7,29	6,92	50,45
03ERT80050	m2 ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN								
	Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrante, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.								
	Muros laterales	4	1,80		2,00	14,40			
							14,40	31,62	455,33
11SEA80050	m ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES								
	Escalera metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm, incluso garras de fijación, imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud ejecutada.								
	Arqueta unificación	1		2,00		2,00			
							2,00	22,48	44,96
TOTAL APARTADO 0010308 ARQUETA DE UNIFICACIÓN DE									1.523,15

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 0010309 ARQUETA DE SEPARACIÓN DE CAUDALES									
P01HC11	m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/IV								
	Losa	1	4,10	3,60	0,40	5,90			
	Muros laterales	2	3,50	0,30	2,00	4,20			
	Muros laterales	2	3,00	0,30	2,00	3,60			
	A restar: Salida recirculación de fangos	-1	0,40	0,40		-0,13	p/4		
	A restar: Salida fangos	-1	0,10	0,10		-0,01	p/4		
							13,56	105,30	1.427,87
03WSS80000	m2 CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO								
	Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.								
	Losa	1	4,10	3,60	0,10	1,48			
	Muros envolvertes	2	4,10	0,10	0,10	0,08			
	Muros envolvertes	2	3,60	0,10	0,10	0,07			
							1,63	8,55	13,94
U03CA020	kg ACERO CORRUGADO B 500 S								
	Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.								
							51,27	2,48	127,15
U03CEF020	m2 ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT.								
	Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.								
	Losa	1	4,10	3,60		14,76			
							14,76	6,92	102,14
03ERT80050	m2 ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN								
	Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrante, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.								
	Muros laterales	2	3,60		2,00	14,40			
	Muros laterales	2	4,10		2,00	16,40			
							30,80	31,62	973,90
11SEA80050	m ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES								
	Escalera metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm, incluso garras de fijación, imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud ejecutada.								
	Arqueta de separación	1		2,00		2,00			
							2,00	22,48	44,96
	TOTAL APARTADO 0010309 ARQUETA DE SEPARACIÓN DE								2.689,96
	TOTAL SUBCAPÍTULO 00103 ESTRUCTURAS.....								3.109.514,83
	TOTAL CAPÍTULO 001 OBRA CIVIL.....								3.426.274,10

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 002 CONDUCCIONES Y ACCESORIOS									
SUBCAPÍTULO 00201 CONDUCCIONES									
E03CAP031	m. TUBER.HGÓN.E-C B.PLANA D=80cm Tubería enterrada de hormigón en masa de enchufe campana de base plana, con junta de goma, de 80 cm. de diámetro interior, colocada sobre cama de arena de río 10 cm espesor, en caso de terrenos compactos, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.								
	Vertido	1	4,50			4,50			
	Vertido	1	1,70			1,70			
							6,20	75,20	466,24
E03CAP001	m TUBERÍA FUNDICIÓN DÚCTIL D=500mm ENTERRADA Tubería enterrada de fundición dúctil, 500 mm de diámetro nominal, y Clase de Presión C 30, fabricada según norma UNE EN 545:2011 con revestimiento exterior de zinc metálico, cubierto por una capa de acabado de un producto bituminoso o de resina sintética compatible con el zinc, revestida interiormente con mortero de cemento, incluye p.p. de unión flexible cuyos materiales elastoméricos se ajusten a los requisitos de la norma EN 681-1. Colocada sobre cama de arena de río 10 cm espesor, en caso de terrenos compactos, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.								
	A.Unificación - C.Cloración	1	5,00			5,00			
	C.Cloración - A.Salida Decantadores	1	15,20			15,20			
	Decantadores - Unión ambos	2	13,80			27,60			
	Unión - Salida Reactor Biológico	1	18,00			18,00			
	BP: A.Unificación - Pozo de gruesos	1	189,95			189,95			
							255,75	161,58	41.324,09
E03CAP002	m TUBERÍA FUNDICIÓN DÚCTIL D=400 mm ENTERRADA Tubería enterrada de fundición dúctil, 400mm de diámetro nominal, y Clase de Presión C 30, fabricada según norma UNE EN 545:2011 con revestimiento exterior de zinc metálico, cubierto por una capa de acabado de un producto bituminoso o de resina sintética compatible con el zinc, revestida interiormente con mortero de cemento, incluye p.p. de unión flexible cuyos materiales elastoméricos se ajusten a los requisitos de la norma EN 681-1. Colocada sobre cama de arena de río 10 cm espesor, en caso de terrenos compactos, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.								
	BP: Salida Decantadores	1	17,25			17,25			
	BP: Salida Reactor Biológico	1	9,30			9,30			
	Fg: Decantadores - Unión	2	8,57			17,14			
	Fg: Unión - Arq. Separación	1	26,44			26,44			
	Fg: Reactor Biológico - Arq. Separación	1	17,50			17,50			
							87,63	130,21	11.410,30
E03CPE020	m. TUBERÍA ENTERRADA PVC D=110mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 110 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 27 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.								
	Fg: Pozo de gruesos - Centrifugadora	1	90,50			90,50			
	Fg: Centrifugadora - Espesador	1	23,50			23,50			
	Fg: Espesador - Arq. Separación	1	17,50			17,50			
							131,50	24,76	3.255,94
CCE00	m COLECTOR DE ENTRADA								
							1,00	471.428,80	471.428,80
TOTAL SUBCAPÍTULO 00201 CONDUCCIONES.....									527.885,37

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 00203 ACCESORIOS									
P14044	ud Té fundición bridas ø 500 mm (p.o.) T? de fundici?n d?ctil de 500 mm de di?metro con salida recta en brida igual o inferior y sistema de acople por bridas orientables, presi?n de trabajo hasta 1,6 MPa, fabricado seg?n norma UNE EN 545:2011, con recubrimiento exterior y un revestimiento interior mediante pintura bituminosa o resina sint?tica o mediante recubrimiento epoxi seg?n norma EN 14901. A pie de obra.						4,00	1.172,36	4.689,44
P14042	ud Té fundición bridas ø 400 mm (p.o.) T? de fundici?n d?ctil de 400 mm de di?metro con salida recta en brida igual o inferior y sistema de acople por bridas orientables, presi?n de trabajo hasta 1,6 MPa, fabricado seg?n norma UNE EN 545:2011, con recubrimiento exterior y un revestimiento interior mediante pintura bituminosa o resina sint?tica o mediante recubrimiento epoxi seg?n norma EN 14901. A pie de obra.						1,00	756,00	756,00
P02TT750	ud Codo fundición dúctil reforzado D=500mm						7,00	1.201,32	8.409,24
P02TT730	ud Codo fundición dúctil reforzado D=400mm						4,00	735,32	2.941,28
P30004	ud Codo PVC 45°<a<=90° ø 110 mm, 1,0 MPa junta goma o encolar (p.o.)						17,00	9,14	155,38
P15048	ud Carrete desmontaje fundición ø 500 mm (p.o.) Carrete de desmontaje de fundici?n d?ctil con bridas, de 500 mm de di?metro, 1,6 MPa, revestimien- to de epoxi-poli?ster, con torniller?a bicromatada, a pie de obra.						8,00	1.104,44	8.835,52
P15046	ud Carrete desmontaje fundición ø 400 mm (p.o.) Carrete de desmontaje de fundici?n d?ctil con bridas, de 400 mm de di?metro, 1,6 MPa, revestimien- to de epoxi-poli?ster, con torniller?a bicromatada, a pie de obra.						11,00	795,42	8.749,62
P15039	ud Carrete desmontaje fundición ø 100 mm (p.o.) Carrete de desmontaje de fundici?n d?ctil con bridas, de 100 mm de di?metro, 1,6 MPa, revestimien- to de epoxi-poli?ster, con torniller?a bicromatada, a pie de obra.						7,00	128,62	900,34
P15008	ud Válvula compuerta ø 500 mm 1,6 MPa (p.o.) V?lvula de compuerta de di?metro 500 mm, presi?n de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento el?stico, cuerpo, tapa y compuerta de fundici?n d?ctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en fr?o, revestimiento de pintura epoxi con espesor m?nimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas t?ricas lubricadas, torniller?a tra- tada contra corrosi?n (zincada), embrizada, con volante y torniller?a incluidos, a pie de obra.						12,00	3.448,00	41.376,00
P15007	ud Válvula compuerta ø 400 mm 1,6 MPa (p.o.) V?lvula de compuerta de di?metro 400 mm, presi?n de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento el?stico, cuerpo, tapa y compuerta de fundici?n d?ctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en fr?o, revestimiento de pintura epoxi con espesor m?nimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas t?ricas lubricadas, torniller?a tra- tada contra corrosi?n (zincada), embrizada, con volante y torniller?a incluidos, a pie de obra.						10,00	2.081,41	20.814,10
P15001	ud Válvula compuerta ø 100 mm 1,6 MPa (p.o.) V?lvula de compuerta de di?metro 100 mm, presi?n de trabajo hasta 1,6 MPa con lenteja de asiento el?stico, cuerpo, tapa y compuerta de fundici?n d?ctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en fr?o, revestimiento de pintura epoxi con espesor m?nimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas t?ricas lubricadas, torniller?a tra- tada contra corrosi?n (zincada), embrizada o ranurada, con volante y torniller?a incluidos, a pie de obra.								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							6,00	110,00	660,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 00203 ACCESORIOS.....								98.286,92
	TOTAL CAPÍTULO 002 CONDUCCIONES Y ACCESORIOS								626.172,29

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 003 EQUIPOS ELECTROMECHANICOS Y DE MOTOR									
SUBCAPÍTULO 00301 EQUIPO DE AISLAMIENTO									
EAIS01	ud COMPUERTA PARA CANAL Compuerta mural motorizada con las siguientes características: Ancho compuerta 538 mm, altura compuerta 1580 mm, de accionamiento motorizado, potencia de motor 0.75kW, con volante de emergencia, limitador de par, compuerta de husillo ascendente. Materiales: acero inoxidable AISI-316L. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexiónada, probada y funcionando.						32,00	8.714,78	278.872,96
TOTAL SUBCAPÍTULO 00301 EQUIPO DE AISLAMIENTO.....									278.872,96
SUBCAPÍTULO 00302 EQUIPOS DE SEPARACIÓN MECÁNICA									
U14DPD420	ud CUCHARA BIVALVA Cuchara bivalva electro-hidráulica de las siguientes características: Marca: Estruaga o similar; modelo CP-300; potencia 2.5 kW; chapas de acero laminado, soldadas eléctricamente, con tratamiento superficial de arena, dos capas de brea epoxi y 125 micras cada una y una capa de acabado; apertura por mediación de electroválvula. Se incluye la tornillería, juntas, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexiónada, probada y funcionando.						1,00	22.075,60	22.075,60
U14DPD340	ud REJA MANUAL GRUESOS A.I. 0,50m. Reja manual de gruesos, en acero inoxidable AISI-304, construida con barras de 2 mm., de espesor separadas 30 mm., instalada en canal de 0,50 m. de ancho. Se incluye la tornillería, juntas, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexiónada, probada y funcionando.						2,00	3.237,71	6.475,42
U14DPS040	ud REJA MANUAL FINOS A.INOX. 0,50m. Reja manual de finos, en acero inoxidable AISI-304, construida con barras de 2 mm., de espesor separadas 15 mm., instalada en canal de 0,50 m. de ancho. Se incluye la tornillería, juntas, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexiónada, probada y funcionando.						2,00	2.684,39	5.368,78
U14DPD540	ud RASTRILLO EN ACERO INOX. 0,50m. Rastrillo, en acero inoxidable AISI-304, instalada en canal de 0,50 m. de ancho.						4,00	110,57	442,28
U14DPD682	ud TAMIZ ESTÁTICO Tamiz estático con las siguientes características: Fabricante AGUA técnica o similar; modelo TMF-500; potencia 0.75 kW; malla filtrante en material sintético reforzado; inclinación de 60°; conjunto realizado en acero inoxidable. Se incluye la tornillería, juntas, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexiónada, probada y funcionando.						1,00	8.501,24	8.501,24
U14DPD440	ud CONTENEDORES Suministro y colocación de contenedores de residuos .						6,00	2.340,17	14.041,02
U14DPD345	UD TORNILLOS SIN FIN Tornillo sin fin para el transporte de los residuos obtenidos en el desbaste.						3,00	4.972,16	14.916,48
U14DPD984	ud SEPARADOR DE GRASAS Separador de grasas en el desarenador - desengrasador con las siguientes características: Modelo RINGMAX o similar; disco de acero inoxidable; accionamiento mediante motorreductor de accionamiento directo; palas de raspado de aceite en polietileno, tefón o latón.						2,00	1.039,56	2.079,12

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U14DPD686	ud PUENTE DESARENADOR-DESENGRASADOR								
	Puente barredor para instalar en tanque desarenador-desengrasador de las siguientes características: construida en acero al carbono y pasarela de rejilla galvanizada, longitud de 10.4 m, potencia de 1.3 kW, velocidad de 0.8 m/min. Características según ETP 25. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalado, conexionado, probado y funcionando.								
							2,00	21.276,29	42.552,58
U14DPD586	ud PUENTE DECANTADOR								
	Puente barredor para instalar en tanque desarenador-desengrasador de las siguientes características: fabricante Officine Meccaniche Italiane o similar; modelo PARS; construida en acero AISI 304; diámetro de 10.4 m; potencia de 0.55 kW. Características según ETP 25. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalado, conexionado, probado y funcionando.								
							2,00	27.180,67	54.361,34
TOTAL SUBCAPÍTULO 00302 EQUIPOS DE SEPARACIÓN									170.813,86
SUBCAPÍTULO 00303 EQUIPOS DE BOMBEO									
EB001	BOMBA ENTRADA A PLANTA								
							2,00	14.777,38	29.554,76
EB002	BOMBAS RECIRCULACIÓN DE FANGOS								
							4,00	8.456,30	33.825,20
EB003	BOMBA VERTICAL DE SUCCIÓN DE ARENAS								
	Bomba de extracción de arenas desarenador de las siguientes características: Marca: Sulzer o similar; Modelo: Gama AHSLTAR; potencia: 0.77 kW; fluido a bombear: Agua con arenas; Caudal: 22.5 m3/h. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexiona, probada y funcionando.								
							2,00	4.290,28	8.580,56
EB004	BOMBAS DESPLAZAMIENTO POSITIVO DE FANGOS								
	Bomba de tornillo helicoidal de fangos a deshidratar de las siguientes características: fabricante bellin o similar; modelo NKP 21-50; potencia 0.15 kW. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexiona, probada y funcionando.								
							2,00	5.031,85	10.063,70
EB005	BOMBAS DOSIFICADORAS DE MEMBRANA								
							1,00	7.674,89	7.674,89
EB006	CUADRO DE CONTROL DE BOMBAS								
	Cuadro de control de bombas. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexiona, probada y funcionando.								
							4,00	355,10	1.420,40
TOTAL SUBCAPÍTULO 00303 EQUIPOS DE BOMBEO.....									91.119,51

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 00304 EQUIPOS DE AGITACIÓN									
EA001	ud DIFUSOR DE BURBUJA FINA								
	Difusor de burbuja fina con las siguientes características: fabricante Sulzer o similar; membrana EPDM autolimpiable con micro-orificios; válvula antirretorno elástica; caudal de aire de diseño 0.5m ³ /h/difusor; sumergencia máxima 8m; diámetro difusor 215 mm. Se incluye la tomillería zincada, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexianda, probada y funcionando.								
							364,00	21,16	7.702,24
EA002	ud DIFUSOR DE BURBUJA GRUESA								
	Difusor de burbuja fina con las siguientes características: fabricante Sulzer o similar; membrana EPDM autolimpiable con micro-orificios; válvula antirretorno elástica; caudal de aire de diseño 20.45 m ³ /h/difusor; sumergencia máxima 8m; diámetro difusor 127 mm. Se incluye la tomillería zincada, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexianda, probada y funcionando.								
							44,00	19,04	837,76
TOTAL SUBCAPÍTULO 00304 EQUIPOS DE AGITACIÓN.....									8.540,00
SUBCAPÍTULO 00305 EQUIPOS DE IMPULSIÓN DE AIRE									
EIA001	ud SOPLANTE EMBOLO ROTATIVO REACTOR BIOLOGICO								
	Soplante de émbolos rotativos de las siguientes características: Fabricante MAPNER o similar; modelo SEM2.TRCB7DN50-P300; caudal de diseño 736 m ³ /h; motor de 1500 rpm; soplantes de 1800 rpm; potencia nominal del motor 2.2 kW. Incluida cabina de insonorización. Se incluye la tomillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexianda, probada y funcionando.								
							3,00	16.982,82	50.948,46
EIA002	ud SOPLANTE EMBOLO ROTATIVO DESARENADOR								
	Soplante de émbolos rotativos de las siguientes características: Fabricante MAPNER o similar; modelo SEM2.TRCB7DN50-P300; caudal de diseño 227 m ³ /h; motor de 3000 rpm; soplantes de 3800 rpm; potencia nominal del motor 5.5 kW. Incluida cabina de insonorización. Se incluye la tomillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexianda, probada y funcionando.								
							3,00	5.852,37	17.557,11
TOTAL SUBCAPÍTULO 00305 EQUIPOS DE IMPULSIÓN DE									68.505,57
SUBCAPÍTULO 00306 EQUIPOS DE LODOS									
EL001	ESPESADOR CIRCULAR DE LODOS								
	Espesador circular de lodos de las siguientes características: Fabricante Estruagua o similar; Modelo PACIFIC; materiales: Partes sumergidas: acero inoxidable AISI-316 L. Características según ETP 35. Se incluye la tomillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalado, conexianda, probado y funcionando.								
							1,00	17.112,17	17.112,17
TOTAL SUBCAPÍTULO 00306 EQUIPOS DE LODOS.....									17.112,17

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 00307 EQUIPOS PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS									
ETR001	ud BOMBA CENTRÍFUGA								
	Centrífuga deshidratadora de fangos de las siguientes características: fabricante INGOR o similares, modelos DC1-220; acero inoxidable AISI 304L o AISI 306L; caudal de alimentación de 2.09 m ³ /h; evacuación de lodos de 400kg/h; potencia del motor 11 kW; velocidad de giro 4800 rpm. Según ETP 42. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexiada, probada y funcionando.								
							2,00	7.326,82	14.653,64
ETR002	ud DOSIFICADOR AUTOMÁTICO DE POLIELECTROLITOS								
	Dosificador automático de polielectrolitos de las siguientes características: Fabricante Politech o similar; modelo Poltop AP-AE-AD 20, sistema automático de alimentación. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexiada, probada y funcionando.								
							1,00	11.344,58	11.344,58
ETR003	ud CLASIFICADOR DE ARENA								
	Clasificador lavador de arenas de las siguientes características: Fabricante Estruagua o similar; modelo SCREWBLADE CAH-015-215; caudal de diseño 41.85 m ³ /h; potencia instalada 0.37 kW. Características según ETP 26. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalado, conexiada, probado y funcionando.								
							2,00	3.616,22	7.232,44
ETR004	ud DESNATADOR								
	Concentrador de grasas desengrasador de las siguientes características: Fabricante Estruagua o similar; modelo SCUMPRO-C Cd-015 c.3.; caudal 25 m ³ /h; potencia 0.25 kW. Características según ETP 27. Se incluye la tornillería zincada, juntas PDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalado, conexiada, probado y funcionando.								
							1,00	4.410,27	4.410,27
TOTAL SUBCAPÍTULO 00307 EQUIPOS PARA EL									37.640,93
SUBCAPÍTULO 00308 EQUIPOS DE MANUTENCIÓN									
EM001	ud POLIPASTOS								
	Polipasto manual. Características según ETP 44. Se incluyen elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalado, conexiada, probado y funcionando.								
							1,00	6.997,72	6.997,72
EM002	ud GRUA GIRATORIA								
	Grúa giratoria con las siguientes características: Fabricante Haacon o similar; modelo grúa giratoria 4553.036B; carga admisible 360 kg; longitud del cable de 12 m; capacidad de giro de 360 °.								
							4,00	2.689,12	10.756,48
TOTAL SUBCAPÍTULO 00308 EQUIPOS DE MANUTENCIÓN.....									17.754,20

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 00309 ELEMENTOS DE ALMACENAMIENTO									
EAL01	ud CONTENEDORES 3m3								
	Contenedor metálico para gruesos de capacidad de 3 m3. Características según ETP23. Se incluye tomillería, juntas, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalado y funcionando.								
							3,00	688,37	2.065,11
EAL02	ud DEPÓSITOS								
	Depósitos especiales para el almacenamiento de líquidos con las siguientes características: equipo fabricado en PRFV; tapa de polietileno y/o boca superior de registro de PRFV, así como la patas y bridas.								
							1,00	3.574,68	3.574,68
EAL03	ud SILOS								
	Silos para almacenamiento de líquidos y sólidos con las siguientes características: equipos fabricados en PRFV; patas de hierro perfil HEB.								
							4,00	3.173,05	12.692,20
EAL04	ud CONTENEDORES 6m3								
	Contenedor metálico para gruesos de capacidad de 6 m3. Características según ETP23. Se incluye tomillería, juntas, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalado y funcionando.								
							1,00	1.182,76	1.182,76
TOTAL SUBCAPÍTULO 00309 ELEMENTOS DE									19.514,75
TOTAL CAPÍTULO 003 EQUIPOS ELECTROMECHANICOS Y DE MOTOR.....									709.873,95

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 004 INSTALACIONES									
SUBCAPÍTULO INST001 INSTALACIONES ELÉCTRICAS									
IELEC01	m CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA BAJO CALZADA PARA BT COMPUESTA POR 2 TU								
	Canalización subterránea bajo calzada para BT compuesta por 2 tubos de PVC bicapa de 160 mm de diámetro, ubicada en el fondo de zanja a la profundidad indicada en plano, sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, protegidos con una capa de 10 cm de hormigón HM-20, cubiertos de terreno natural compactado al 95% del proctor normal y cinta de señalización. Incluidas conexiones con arquetas, señalización y ayudas de albañilería. Montado según REBT, NTE, normas particulares de la compañía suministradora y Ordenanzas Municipales. Medido el metro lineal ejecutado totalmente instalado.								
	A C.S. de oficina	1	6,00			6,00			
	A C.S. de alumbrado	1	6,00			6,00			
	A C.S. de pretratamiento	1	6,00			6,00			
	A C.S. de de reactor biológico	2	6,00			12,00			
	A C.S. de decantación	1	74,50			74,50			
	A C.S. de cloración	1	94,00			94,00			
							198,50	57,38	11.389,93
IELEC03	m CANALIZACIÓN BAJO CALZADA DE AP CON 2 TUBOS PE D=110mm								
	Canalización bajo calzada de A.P. con 2 tubos PE de diámetro 110 mm., incluso capa de protección de hormigón, espesor 15 cm, relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación o suelo seleccionado si fuera necesario, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor normal. Construido según planos.								
	A C.General de Mando y Protección	1	28,00			28,00			
	A C.S. de oficina	1	16,50			16,50			
	A C.S. de alumbrado	1	17,50			17,50			
	A C.S. de pretratamiento	1	52,00			52,00			
	A C.S. de reactor biológico	1	29,00			29,00			
	A C.S. de decantación	1	2,00			2,00			
	A C.S. de cloración	1	21,00			21,00			
	A C.S. de espesador	1	135,70			135,70			
	A C.S. de tratamiento de residuos	1	157,20			157,20			
							458,90	19,63	9.008,21
E02073	m Línea subterránea 1x6 mm² Cu, instalada								
	Línea eléctrica realizada con cable unipolar de cobre tipo RV-K 0,6/1 kV de sección 1x6 mm² en instalación directamente enterrada.								
							657,40	1,05	690,27
B09002	m Circuito monofásico conductor Cu 2,5 mm² +TT								
	Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5, conductores de cobre de 2,5 mm², aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión. Según REBT.								
							50,00	5,81	290,50
B09008	ud Punto de luz bipolar con piloto blanco								
	Punto de luz sencillo, realizado con tubo PVC corrugado de M16/gp5 y conductor de cobre unipolar aislado para una tensión nominal de 750V y sección de 1,5 mm² (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor bipolar con piloto incorporado gama básica, marco respectivo y casquillo, totalmente montado e instalado.								
							30,00	36,62	1.098,60
U08EEC030	ud COLUM. 4m+L.ESFE. 500 VM 250 W.								
	Columna recta galvanizada y pintada de 4 m. de altura, con luminaria esférica de 500 mm. de diámetro, constituida por globo de polietileno opal, deflector térmico de chapa de aluminio y portaglobos de fundición inyectada de aluminio, con lámpara de vapor de mercurio de 250 W. y equipo de arranque. Totalmente instalada, incluyendo accesorios, conexionado y anclaje sobre cimentación.								
							97,00	537,36	52.123,92

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U06BPB020	ud ARMARIO DISTRIB. (BTV) 4 BASES Armario de distribución para 4 bases tripolares verticales (BTV), formado por los siguientes elementos: envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio, abierto por la base para entrada de cables, placa transparente y precintable de policarbonato, 4 zócalos tripolares verticales, aisladores de resina epoxi, pletinas de cobre de 50x10 mm2. y bornas bimetálicas de 240 mm2. Totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.						10,00	1.618,31	16.183,10
IE03	ud AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA INSTALACIÓN ELÉCTRICA BAJA TENSIÓN Consecucion de la Autorizacion administrativa de la instalacion electrica de baja tension, incluso grupo electrogeno, que incluye: redaccion de proyecto tecnico, redaccion de certificado de direccion facultativa, visados colegiales de los mismos, tasa de industria, Revision de Organismo de Control Autorizado, gestion de contrato ed mantenimiento, redaccion de instancias, recopilacion de documentacion de maquinaria e instaladores, presentacion de la documentación en la Administracion, seguimiento del expediente, resolucion de incidencias en su caso, consecucion de kla autorizacion administrativa y Acta de Puesta en Marcha, presentacion de las mismas a la compañía suministradora y contratacion de suministro electrico, completamente acabado el trabajo						1,00	4.643,86	4.643,86
IELEC04	ud PROYECTOS, TRÁMITES Y LEGALIZACIÓN DE AFECCIÓN ELÉCTRICA N°1 Proyecto, trámites y legalización de afección eléctrica N°1.						1,00	3.370,80	3.370,80
TOTAL SUBCAPÍTULO INST001 INSTALACIONES									98.799,19
SUBCAPÍTULO INST002 TELECOMUNICACIONES									
INSTTC01	ud Circuito cerrado de televisión para vigilancia Circuito cerrado de televisión para seguridad de la EDAR.						1,00	13.204,80	13.204,80
INSTTC02	ud Telecomunicaciones Instalación de sistemas de telecomunicaciones						1,00	8.707,88	8.707,88
TOTAL SUBCAPÍTULO INST002 TELECOMUNICACIONES									21.912,68
TOTAL CAPÍTULO 004 INSTALACIONES.....									120.711,87

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 005 URBANIZACIÓN									
SUBCAPÍTULO 00501 CARRETERAS									
02ACC00002	m3 EXCAVACIÓN APERTURA DE CAJA, TIERRAS DE CONSIST. DURA Excavación, en apertura de caja, de tierras de consistencia dura, realizada con medios mecánicos, incluso perfilado de fondo, hasta una profundidad máxima de 50 cm. Medido el volumen en perfil natural.								
	Carretera principal	1	128,90	6,00	1,00	773,40			
	Carretera principal	2	61,00	6,00	1,00	732,00			
	Carretera principal	1	107,50	6,00	1,00	645,00			
	Carretera reactor biologico	1	35,75	6,00	1,00	214,50			
	Carretera desarenador	1	9,55	6,00	1,00	57,30			
	Carretera desarenador	1	11,20	6,00	1,00	67,20			
	Carretera desbaste	1	16,10	6,00	1,00	96,60			
							2.586,00	2,20	5.689,20
P02027	m³ Zahorra artificial ZA40 (en cantera) Zahorra artificial con ?rido de tama?o m?ximo nominal de 40 mm (en cantera).								
							888,00	8,73	7.752,24
U04CM010	t. M.B.C. TIPO AC32 base G DESG.ÁNGELES<30 Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G en capa de base, áridos con desgaste de los Ángeles < 30, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.								
	Carretera principal	1	128,90	6,00	0,07	124,52	2.3		
	Carretera principal	2	61,00	6,00	0,07	117,85	2.3		
	Carretera principal	1	107,50	6,00	0,07	103,85	2.3		
	Carretera reactor biologico	1	35,75	6,00	0,07	34,53	2.3		
	Carretera desarenador	1	9,55	6,00	0,07	9,23	2.3		
	Carretera desarenador	1	11,20	6,00	0,07	10,82	2.3		
	Carretera desbaste	1	16,10	6,00	0,07	15,55	2.3		
							416,35	15,61	6.499,22
U04CRA050	m2 RIEGO DE ADHERENCIA ECR-0 Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-0, con una dotación de 0,50 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.								
	Carretera principal	1	128,90	6,00		773,40			
	Carretera principal	2	61,00	6,00		732,00			
	Carretera principal	1	107,50	6,00		645,00			
	Carretera reactor biologico	1	35,75	6,00		214,50			
	Carretera desarenador	1	9,55	6,00		57,30			
	Carretera desarenador	1	11,20	6,00		67,20			
	Carretera desbaste	1	16,10	6,00		96,60			
							2.586,00	0,19	491,34
U04CRI060	m2 RIEGO DE IMPRIMACIÓN EAI Riego de imprimación, con emulsión asfáltica aniónica de imprimación EAI, de capas granulares, con una dotación de 1 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.								
	Carretera principal	1	128,90	6,00		773,40			
	Carretera principal	2	61,00	6,00		732,00			
	Carretera principal	1	107,50	6,00		645,00			
	Carretera reactor biologico	1	35,75	6,00		214,50			
	Carretera desarenador	1	9,55	6,00		57,30			
	Carretera desarenador	1	11,20	6,00		67,20			
	Carretera desbaste	1	16,10	6,00		96,60			
							2.586,00	0,46	1.189,56
U04CM100	t. BETÚN ASFÁLTICO B 60/70 EN M.B.C Betún asfáltico B 60/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.								
	Carretera principal	1	128,90	6,00	0,03	53,36	2.3		
	Carretera principal	2	61,00	6,00	0,03	50,51	2.3		
	Carretera principal	1	107,50	6,00	0,03	44,51	2.3		

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Carretera reactor biologico	1	35,75	6,00	0,03	14,80	2.3		
	Carretera desarenador	1	9,55	6,00	0,03	3,95	2.3		
	Carretera desarenador	1	11,20	6,00	0,03	4,64	2.3		
	Carretera desbaste	1	16,10	6,00	0,03	6,67	2.3		
							178,44	254,79	45.464,73
UP00800	m BORDILLO DE HORMIGÓN 10x20x40 cm								
	Medida la longitud útil descargada								
							1.850,00	1,82	3.367,00
15PCC00001	m2 CALZADA CON 10 cm PIEDRA + 20 cm PIEDRA CALIZA + HORM. ASFALT.								
	Calzada formada por: sub-base de piedra de 10 cm de espesor, base de piedra caliza procedente de machaqueo de 20 cm de espesor, recebo con finos del mismo material, riego de imprimación de betún de 1,5 kg/m2 y pavimento con tres capas de hormigón asfáltico en caliente, con extendido mecánico, de 5 cm de espesor, incluso compactado de la distintas capas con medios mecánicos; construida según PG-3-1975. Medida la superficie ejecutada.								
							740,00	20,88	15.451,20
URBC01	m MARCA VIAL CONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 10 cm								
	Marca vial reflexiva continua blanca/amarilla, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 g/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 g/m2, excepto premarcaje.								
	Carretera principal	1	128,90			128,90			
	Carretera principal	2	61,00			122,00			
	Carretera principal	1	107,50			107,50			
	Carretera reactor biologico	1	35,75			35,75			
	Carretera desarenador	1	9,55			9,55			
	Carretera desarenador	1	11,20			11,20			
	Carretera desbaste	1	16,10			16,10			
							431,00	0,39	168,09
TOTAL SUBCAPÍTULO 00501 CARRETERAS.....									86.072,58
SUBCAPÍTULO 00502 EDIFICACION									
APARTADO 0050201 OFICINAS									
E02ZM030	m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO								
	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
	Oficina	1	15,00	12,30	0,60	110,70			
							110,70	11,80	1.306,26
U02CTT040	m3 TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC								
	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.								
	Igual a excavación:Oficina	1	15,00	12,30	0,60	110,70			
							110,70	9,14	1.011,80
03WSS80000	m2 CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO								
	Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.								
	Oficina	1	15,00	12,30	0,10	18,45			
							18,45	8,55	157,75
P01HC11	m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/IV								
	Muros periféricos	2	12,30	0,30	3,50	25,83			
	Muros periféricos	1	15,00	0,30	3,50	15,75			
	Muros periféricos	1	12,75	0,30	3,50	13,39			
	Muros interiores. Entrada	1	3,50	0,20	3,50	2,45			
	M.Int. Sala de reuniones	1	3,80	0,20	3,50	2,66			
	M.Int. Sala de reuniones	1	6,60	0,20	3,50	4,62			
	M.Int. Pasillo	1	12,45	0,20	3,50	8,72			
	M.Int.Baños	2	1,90	0,20	3,50	2,66			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	M.Int.Baños	1	2,50	0,20	3,50	1,75			
	M.Int.Baños	2	0,70	0,20	3,50	0,98			
	M.Int.Vestuarios	1	3,00	0,20	3,50	2,10			
	M.Int.Vestuarios	1	4,75	0,20	3,50	3,33			
	M.Int. Cocina	1	4,00	0,20	3,50	2,80			
							87,04	105,30	9.165,31
E08FAE010	m2 FALSO TECHO ESCAYOLA LISA								
	Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos.								
	Oficina	1	15,00	12,30		184,50			
							184,50	14,46	2.667,87
URB001	ud VENTANA ALUMINIO LACADO								
	Carpintería de aluminio lacado en color de 15 micras en ventanas correderas de 2 hojas+fijo superior, compuestas opor acero con carriles para persianas, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precero de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p de meido auxiliares. s/ NTE-FCL-5								
							9,00	60,09	540,81
URB002	ud PUERTA CHAPA PLEGADA 2H								
	Puerta de chapa plegada de 2 hojas, realizada con doble chapa de acer galvanizado de 1 mm de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frio, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frio con garras paa recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.								
							1,00	356,81	356,81
URB003	m2 PINTURA PLÁSTICA LISA MATE								
	Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.								
	Muros periféricos	2	12,30		3,50	172,20	2		
	Muros periféricos	1	15,00		3,50	105,00	2		
	Muros periféricos	1	12,75		3,50	89,25	2		
	Muros interiores. Entrada	1	3,50		3,50	24,50	2		
	M.Int. Sala de reuniones	1	3,80		3,50	26,60	2		
	M.Int. Sala de reuniones	1	6,60		3,50	46,20	2		
	M.Int. Pasillo	1	12,45		3,50	87,15	2		
	M.Int.Baños	2	1,90		3,50	26,60	2		
	M.Int.Baños	1	2,50		3,50	17,50	2		
	M.Int.Baños	2	0,70		3,50	9,80	2		
	M.Int.Vestuarios	1	3,00		3,50	21,00	2		
	M.Int.Vestuarios	1	4,75		3,50	33,25	2		
	M.Int. Cocina	1	4,00		3,50	28,00	2		
							687,05	4,48	3.077,98
URB004	ud PLATO DE DUCHA CERÁMICO ATLAS BLANCO								
	Plato de ducha de porcelana vitrificada modelo Atlas de Cerámicas Gala. Colocado sobre cama de arena, incluso sellado perimetral, con válvula de desagüe, instalado y funcionando.								
							3,00	125,48	376,44
URB005	ud LAVABO C/PEDESTAL S.NORMAL BLANCO								
	Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 65x51 cm colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grideria monomando cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm, llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm y de 1/2", instalado y funcionando.								
							3,00	147,23	441,69
QW01100	m CANALÓN DE PVC DIÁM. 100 mm								
	Medida la longitud útil descargada								
							54,60	3,69	201,47

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
P34001	ud Teja cerámica curva (p.o.) Teja cerámica curva (p.o.)						6.090,00	0,34	2.070,60
TOTAL APARTADO 0050201 OFICINAS									21.374,79
APARTADO 0050202 TRATAMIENTO DE FANGOS Y LABORATORIO									
E02ZM030	m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
	Oficina	1	16,10	13,70	0,60	132,34	132,34	11,80	1.561,61
U02CTT040	m3 TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.								
	Igual a excavación:Oficina	1	16,10	13,70	0,60	132,34	132,34	9,14	1.209,59
03WSS80000	m2 CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.								
	Oficina	1	16,10	13,70	0,10	22,06	22,06	8,55	188,61
P01HC11	m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/IV Muros periféricos Muros periféricos Muros periféricos Muros periféricos M-Int. Almacen M.Int. Laboratorio M.Int.Trat.Fangos	1 1 1 1 1 1 1	13,70 14,20 16,10 13,55 14,50 6,90 6,90	0,30 0,30 0,30 0,30 0,20 0,20 0,20	3,50 3,50 3,50 3,50 3,50 3,50 3,50	14,39 14,91 16,91 14,23 10,15 4,83 4,83	80,25	105,30	8.450,33
E08FAE010	m2 FALSO TECHO ESCAYOLA LISA Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos.								
	Oficina	1	16,10	13,70		220,57	220,57	14,46	3.189,44
URB001	ud VENTANA ALUMINIO LACADO Carpintería de aluminio lacado en color de 15 micras en ventanas correderas de 2 hojas+fijo superior, compuestas por acero con carriles para persianas, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre preclavo de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/ NTE-FCL-5						8,00	60,09	480,72
URB002	ud PUERTA CHAPA PLEGADA 2H Puerta de chapa plegada de 2 hojas, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.						2,00	356,81	713,62
URB003	m2 PINTURA PLÁSTICA LISA MATE Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación. Muros periféricos Muros periféricos	1 1	13,70 14,20		3,50 3,50	95,90 99,40	2 2		

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Muros periféricos	1	16,10		3,50	112,70	2		
	Muros periféricos	1	13,55		3,50	94,85	2		
	M-Int. Almacen	1	14,50		3,50	101,50	2		
	M.Int. Laboratorio	1	6,90		3,50	48,30	2		
	M.Int.Trat.Fangos	1	6,90		3,50	48,30	2		
							600,95	4,48	2.692,26
URB11	ud JUEGO DE ACCESORIOS DE LABORATORIO								
	Juego de accesorios de laboratorio, Marca: Proquilab o similar. Compuesto por: 2 microespátula cuchara plana 150 mm, 1 pinza p/crislores 500mm Inox.; Escurridor de sobremesa; 2 Cápsulas de porcelana evaporación 60 ml; 1 Cono imhoff; 1 soporte para dos conos imhoff; 4 vasos graduados 50 ml; 4 vasos graduados 100 ml; 4 vasos graduados 250 ml; 2 embudos de vidrio 100 mm; 1 pipeta graduada 2 ml; 1 pipeta graduada 10 ml; 1 pipeta graduada 25 ml; 1 pipeta graduada 50 ml; 12 tubos de ensayo 5 ml; gradilla para 90 tubos de 5 ml; 1 matraz aforado 100 ml; 1 matraz aforado 250 ml; 1 matraz aforado 500 ml; 1 matraz aforado 1000 ml; 1 desecador de vidrio 200 mm con placa; 2 probetas graduada 100 ml; 8 frascos plástico 100 ml; 5 frascos plástico 1000 ml. Completamente instalado, conexionado, probado y funcionando.								
							1,00	404,34	404,34
QW01100	m CANALÓN DE PVC DIÁM. 100 mm								
	Medida la longitud útil descargada								
							59,60	3,69	219,92
P34001	ud Teja cerámica curva (p.o.)								
	Teja cerámica curva (p.o.)								
							7.280,00	0,34	2.475,20
	TOTAL APARTADO 0050202 TRATAMIENTO DE FANGOS Y								21.585,64
	TOTAL SUBCAPÍTULO 00502 EDIFICACION.....								42.960,43
00501	CARRETERAS								
							1,00	86.072,58	86.072,58
00502	EDIFICACION								
							1,00	42.960,43	42.960,43
I23018	m Cerramiento malla simple torsión galvanizada plastif. 16/50 h=2								
	Cerramiento de postes sin torrear de madera de pino tratada en autoclave uso IV, de 12 cm de diámetro y 2,50 m de altura, a 5 m de separación, empotrados y anclados mediante hormigón 30 cm en el terreno y guarnecidos con malla galvanizada simple torsión plastificada 16-50, de 2 m de altura, incluso tensores cincados, cordones, ataduras, grupillas, anclaje de los postes y montaje de la malla.								
							218,00	24,48	5.336,64
U09PRH020	m2 FORMACIÓN CÉSPED RÚSTICO>5000 m2								
	Formación de césped por siembra de una mezcla de 3 especies rústicas, a determinar por la Dirección de Obra, en superficies iguales o mayores de 5.000 m2., incluso la limpieza del terreno, laboreo con dos pases de tractor cruzados y abonado de fondo, rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm., distribución de la semilla, tapado con mantillo y primer riego.								
	Superficie central	1	60,50	45,00		2.722,50			
	A descontar: Decantadores	-2	14,00	14,00		-307,88	p/4		
	A descontar: Espesador	-1	12,25	12,25		-117,86	p/4		
	A descontar: Reactor biológico	-1	56,50	21,00		-1.186,50			
	Superficie oficinas	1	34,50	9,30		320,85			
	Superficie oficinas chica	1	24,50	8,90		218,05			
	Superficie entrada	1	61,00	36,00		2.196,00			
	Superficie borde izquierdo	1	139,50	7,50		1.046,25			
	Superficie borde derecho	1	100,00	5,00		500,00			
							5.391,41	7,65	41.244,29
	TOTAL CAPÍTULO 005 URBANIZACIÓN								175.613,94

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 006 CONTROL DE CALIDAD									
TOTAL CAPÍTULO 006 CONTROL DE CALIDAD.....									11.683,65

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 007 SEGURIDAD Y SALUD									
TOTAL CAPÍTULO 007 SEGURIDAD Y SALUD.....									19.008,99

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 008 GESTIÓN DE RESIDUOS									
TOTAL CAPÍTULO 008 GESTIÓN DE RESIDUOS.....									58.660,25
TOTAL.....									5.147.999,04

Proyecto de E.D.A.R.

DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO.

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 001 OBRA CIVIL			
SUBCAPÍTULO 00101 TRABAJOS PRELIMINARES			
01TLL90100	m2	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO, CON MEDIOS MECANICOS Limpieza y desbroce de terreno afectado por las obras, con medios mecánicos. Medida la superficie en verdadera magnitud.	0,47
CERO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
SUBCAPÍTULO 00102 MOVIMIENTOS DE TIERRAS			
APARTADO 0010201 POZO DE GRUESOS Y DESBASTE			
E02ZM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	11,80
ONCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS			
C332acb	m3	Relleno localizado zanjas y cimentaciones con suelos desmonte Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con suelos procedente desmonte, extendido humectado y compactado.	3,56
TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
U02CTT040	m3	TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	9,14
NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS			
15MCC00001	m2	COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CON PISÓN MECÁNICO Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.	2,01
DOS EUROS con UN CÉNTIMO			
E02RP020	m2	REFINO MANUAL Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.	4,75
CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
15MWW00101	m2	ENTIBACIÓN CUAJADA EN EXCAVACIONES Entibación cuajada en excavaciones de tierras, realizada con tabloncillos y codales de pino, incluso desentibado y p.p. de elementos complementarios. Medida la superficie de entibación útil.	11,74
ONCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
APARTADO 0010202 DESARENADOR			
E02ZM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	11,80
ONCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS			
C332acb	m3	Relleno localizado zanjas y cimentaciones con suelos desmonte Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con suelos procedente desmonte, extendido humectado y compactado.	3,56
TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
U02CTT040	m3	TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	9,14
NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS			
15MCC00001	m2	COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CON PISÓN MECÁNICO Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.	2,01
DOS EUROS con UN CÉNTIMO			
E02RP020	m2	REFINO MANUAL Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.	4,75
CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS			

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
15MWW00101	m2	ENTIBACIÓN CUAJADA EN EXCAVACIONES Entibación cuajada en excavaciones de tierras, realizada con tabloneros y codales de pino, incluso desentibado y p.p. de elementos complementarios. Medida la superficie de entibación útil.	11,74
ONCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
APARTADO 0010203 REACTOR BIOLÓGICO			
E02ZM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	11,80
ONCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS			
C332acb	m3	Relleno localizado zanjas y cimentaciones con suelos desmonte Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con suelos procedente desmonte, extendido humectado y compactado.	3,56
TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
U02CTT040	m3	TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	9,14
NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS			
15MCC00001	m2	COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CON PISÓN MECÁNICO Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.	2,01
DOS EUROS con UN CÉNTIMO			
E02RP020	m2	REFINO MANUAL Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.	4,75
CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
15MWW00101	m2	ENTIBACIÓN CUAJADA EN EXCAVACIONES Entibación cuajada en excavaciones de tierras, realizada con tabloneros y codales de pino, incluso desentibado y p.p. de elementos complementarios. Medida la superficie de entibación útil.	11,74
ONCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
APARTADO 0010204 DECANTADORES SECUNDARIOS			
E02ZM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	11,80
ONCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS			
C332acb	m3	Relleno localizado zanjas y cimentaciones con suelos desmonte Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con suelos procedente desmonte, extendido humectado y compactado.	3,56
TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
U02CTT040	m3	TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	9,14
NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS			
15MCC00001	m2	COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CON PISÓN MECÁNICO Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.	2,01
DOS EUROS con UN CÉNTIMO			
E02RP020	m2	REFINO MANUAL Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.	4,75
CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
15MWW00101	m2	ENTIBACIÓN CUAJADA EN EXCAVACIONES Entibación cuajada en excavaciones de tierras, realizada con tabloneros y codales de pino, incluso desentibado y p.p. de elementos complementarios. Medida la superficie de entibación útil.	11,74
ONCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO 0010205 CANAL DE CLORACIÓN			
E02ZM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	11,80
		ONCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
C332acb	m3	Relleno localizado zanjas y cimentaciones con suelos desmonte Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con suelos procedente desmonte, extendido humectado y compactado.	3,56
		TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U02CTT040	m3	TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	9,14
		NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
15MCC00001	m2	COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CON PISÓN MECÁNICO Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.	2,01
		DOS EUROS con UN CÉNTIMOS	
E02RP020	m2	REFINO MANUAL Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.	4,75
		CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
15MWW00101	m2	ENTIBACIÓN CUAJADA EN EXCAVACIONES Entibación cuajada en excavaciones de tierras, realizada con tabloneros y codales de pino, incluso desentibado y p.p. de elementos complementarios. Medida la superficie de entibación útil.	11,74
		ONCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
APARTADO 0010206 ESPESADOR			
E02ZM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	11,80
		ONCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
U02CTT040	m3	TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	9,14
		NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
15MCC00001	m2	COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CON PISÓN MECÁNICO Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.	2,01
		DOS EUROS con UN CÉNTIMOS	
E02RP020	m2	REFINO MANUAL Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.	4,75
		CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO 0010207 ARQUETA DE UNIFICACIÓN			
E02ZM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	11,80
		ONCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
C332acb	m3	Relleno localizado zanjas y cimentaciones con suelos desmonte Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con suelos procedente desmonte, extendido humectado y compactado.	3,56
		TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U02CTT040	m3	TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	9,14
		NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
15MCC00001	m2	COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CON PISÓN MECÁNICO Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.	2,01
		DOS EUROS con UN CÉNTIMOS	
E02RP020	m2	REFINO MANUAL Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.	4,75
		CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
15MWW00101	m2	ENTIBACIÓN CUAJADA EN EXCAVACIONES Entibación cuajada en excavaciones de tierras, realizada con tablonos y codales de pino, incluso desentibado y p.p. de elementos complementarios. Medida la superficie de entibación útil.	11,74
		ONCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
APARTADO 0010208 ARQUETA DE SEPARACIÓN			
E02ZM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	11,80
		ONCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
C332acb	m3	Relleno localizado zanjas y cimentaciones con suelos desmonte Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con suelos procedente desmonte, extendido humectado y compactado.	3,56
		TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U02CTT040	m3	TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	9,14
		NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
15MCC00001	m2	COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CON PISÓN MECÁNICO Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.	2,01
		DOS EUROS con UN CÉNTIMOS	
E02RP020	m2	REFINO MANUAL Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.	4,75
		CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
15MWW00101	m2	ENTIBACIÓN CUAJADA EN EXCAVACIONES Entibación cuajada en excavaciones de tierras, realizada con tablonos y codales de pino, incluso desentibado y p.p. de elementos complementarios. Medida la superficie de entibación útil.	11,74
		ONCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO 0010209 CANAL			
E02ZM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	11,80
		ONCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
C332acb	m3	Relleno localizado zanjas y cimentaciones con suelos desmonte Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con suelos procedente desmonte, extendido humectado y compactado.	3,56
		TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U02CTT040	m3	TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	9,14
		NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
15MCC00001	m2	COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CON PISÓN MECÁNICO Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.	2,01
		DOS EUROS con UN CÉNTIMOS	
E02RP020	m2	REFINO MANUAL Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.	4,75
		CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
15MWW00101	m2	ENTIBACIÓN CUAJADA EN EXCAVACIONES Entibación cuajada en excavaciones de tierras, realizada con tabloneros y codales de pino, incluso desentibado y p.p. de elementos complementarios. Medida la superficie de entibación útil.	11,74
		ONCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 00103 ESTRUCTURAS			
APARTADO 0010301 POZO DE GRUESOS Y DESBASTE			
03WSS80000	m2	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.	8,55
		OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
P01HC11	m3	HORMIGÓN HA-30/P/20/IV	105,30
		CIENTO CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
U03CA020	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.	2,48
		DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
U03CEF020	m2	ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT. Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.	6,92
		SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
03ERT80050	m2	ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrado, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.	31,62
		TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
11SEA80050	m	ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES Escala metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm, incluso garras de fijación, imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud ejecutada.	22,48
		VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO 0010302 DESARENADOR			
03WSS80000	m2	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.	8,55
		OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
P01HC11	m3	HORMIGÓN HA-30/P/20/IV	105,30
		CIENTO CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
U03CA020	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.	2,48
		DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
U03CEF020	m2	ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT. Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.	6,92
		SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
03ERT80050	m2	ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrado, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.	31,62
		TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
11SEA80050	m	ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES Escala metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm, incluso garras de fijación, imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud ejecutada.	22,48
		VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
APARTADO 0010303 CANALES			
03WSS80000	m2	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.	8,55
		OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
P01HC11	m3	HORMIGÓN HA-30/P/20/IV	105,30
		CIENTO CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
U03CA020	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.	2,48
		DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
U03CEF020	m2	ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT. Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.	6,92
		SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
03ERT80050	m2	ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrado, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.	31,62
		TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
11SEA80050	m	ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES Escala metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm, incluso garras de fijación, imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud ejecutada.	22,48
		VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO 0010304 REACTOR BIOLÓGICO			
03WSS80000	m2	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.	8,55
		OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
P01HC11	m3	HORMIGÓN HA-30/P/20/IV	105,30
		CIENTO CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
U03CA020	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.	2,48
		DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
U03CEF020	m2	ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT. Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.	6,92
		SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
03ERT80050	m2	ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrado, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.	31,62
		TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
11SEA80050	m	ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES Escala metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm, incluso garras de fijación, imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud ejecutada.	22,48
		VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
APARTADO 0010305 DECANTADORES SECUNDARIOS			
03WSS80000	m2	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.	8,55
		OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
P01HC11	m3	HORMIGÓN HA-30/P/20/IV	105,30
		CIENTO CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
U03CA020	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.	2,48
		DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
U03CEF020	m2	ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT. Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.	6,92
		SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
03ERT80050	m2	ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrado, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.	31,62
		TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
11SEA80050	m	ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES Escala metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm, incluso garras de fijación, imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud ejecutada.	22,48
		VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO 0010306 ESPESADOR			
03WSS80000	m2	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.	8,55
		OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
P01HC11	m3	HORMIGÓN HA-30/P/20/IV	105,30
		CIENTO CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
U03CA020	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.	2,48
		DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
U03CEF020	m2	ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT. Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.	6,92
		SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
03ERT80050	m2	ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrado, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.	31,62
		TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
11SEA80050	m	ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES Escala metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm, incluso garras de fijación, imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud ejecutada.	22,48
		VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
APARTADO 0010307 CANAL DE CLORACIÓN			
03WSS80000	m2	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.	8,55
		OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
P01HC11	m3	HORMIGÓN HA-30/P/20/IV	105,30
		CIENTO CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
U03CA020	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.	2,48
		DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
U03CEF020	m2	ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT. Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.	6,92
		SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
03ERT80050	m2	ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrado, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.	31,62
		TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
11SEA80050	m	ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES Escala metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm, incluso garras de fijación, imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud ejecutada.	22,48
		VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO 0010308 ARQUETA DE UNIFICACIÓN DE CAUDALES			
03WSS80000	m2	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.	8,55
		OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
P01HC11	m3	HORMIGÓN HA-30/P/20/IV	105,30
		CIENTO CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
U03CA020	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.	2,48
		DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
U03CEF020	m2	ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT. Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.	6,92
		SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
03ERT80050	m2	ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrado, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.	31,62
		TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
11SEA80050	m	ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES Escala metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm, incluso garras de fijación, imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud ejecutada.	22,48
		VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
APARTADO 0010309 ARQUETA DE SEPARACIÓN DE CAUDALES			
P01HC11	m3	HORMIGÓN HA-30/P/20/IV	105,30
		CIENTO CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
03WSS80000	m2	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.	8,55
		OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U03CA020	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.	2,48
		DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
U03CEF020	m2	ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT. Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.	6,92
		SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
03ERT80050	m2	ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrado, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.	31,62
		TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
11SEA80050	m	ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES Escala metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm, incluso garras de fijación, imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud ejecutada.	22,48
		VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 002 CONDUCCIONES Y ACCESORIOS			
SUBCAPÍTULO 00201 CONDUCCIONES			
E03CAP031	m.	TUBER.HGÓN.E-C B.PLANA D=80cm Tubería enterrada de hormigón en masa de enchufe campana de base plana, con junta de goma, de 80 cm. de diámetro interior, colocada sobre cama de arena de río 10 cm espesor, en caso de terrenos compactos, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.	75,20
SETENTA Y CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS			
E03CAP001	m	TUBERÍA FUNDICIÓN DÚCTIL D=500mm ENTERRADA Tubería enterrada de fundición dúctil, 500 mm de diámetro nominal, y Clase de Presión C 30, fabricada según norma UNE EN 545:2011 con revestimiento exterior de zinc metálico, cubierto por una capa de acabado de un producto bituminoso o de resina sintética compatible con el zinc, revestida interiormente con mortero de cemento, incluye p.p. de unión flexible cuyos materiales elastoméricos se ajusten a los requisitos de la norma EN 681-1. Colocada sobre cama de arena de río 10 cm espesor, en caso de terrenos compactos, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	161,58
CIENTO SESENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
E03CAP002	m	TUBERÍA FUNDICIÓN DÚCTIL D=400 mm ENTERRADA Tubería enterrada de fundición dúctil, 400mm de diámetro nominal, y Clase de Presión C 30, fabricada según norma UNE EN 545:2011 con revestimiento exterior de zinc metálico, cubierto por una capa de acabado de un producto bituminoso o de resina sintética compatible con el zinc, revestida interiormente con mortero de cemento, incluye p.p. de unión flexible cuyos materiales elastoméricos se ajusten a los requisitos de la norma EN 681-1. Colocada sobre cama de arena de río 10 cm espesor, en caso de terrenos compactos, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	130,21
CIENTO TREINTA EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS			
E03CPE020	m.	TUBERÍA ENTERRADA PVC D=110mm Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 110 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.	24,76
VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
SUBCAPÍTULO 00203 ACCESORIOS			
P14044	ud	Té fundición bridas ø 500 mm (p.o.) T? de fundici?n d?ctil de 500 mm de di?metro con salida recta en brida igual o inferior y sistema de acople por bridas orientables, presi?n de trabajo hasta 1,6 MPa, fabricado seg?n norma UNE EN 545:2011, con recubrimiento exterior y un revestimiento interior mediante pintura bituminosa o resina sint?tica o mediante recubrimiento epoxi seg?n norma EN 14901. A pie de obra.	1.172,36
MIL CIENTO SETENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS			
P14042	ud	Té fundición bridas ø 400 mm (p.o.) T? de fundici?n d?ctil de 400 mm de di?metro con salida recta en brida igual o inferior y sistema de acople por bridas orientables, presi?n de trabajo hasta 1,6 MPa, fabricado seg?n norma UNE EN 545:2011, con recubrimiento exterior y un revestimiento interior mediante pintura bituminosa o resina sint?tica o mediante recubrimiento epoxi seg?n norma EN 14901. A pie de obra.	756,00
SETECIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS			
P02TT750	ud	Codo fundición dúctil reforzado D=500mm	1.201,32
MIL DOSCIENTOS UN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS			
P02TT730	ud	Codo fundición dúctil reforzado D=400mm	735,32
SETECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS			
P30004	ud	Codo PVC 45°<a≤90° ø 110 mm, 1,0 MPa junta goma o encolar (p.o.)	9,14
NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS			

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
P15048	ud	Carrete desmontaje fundición ø 500 mm (p.o.) Carrete de desmontaje de fundición d'ctil con bridas, de 500 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, a pie de obra.	1.104,44
		MIL CIENTO CUATRO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
P15046	ud	Carrete desmontaje fundición ø 400 mm (p.o.) Carrete de desmontaje de fundición d'ctil con bridas, de 400 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, a pie de obra.	795,42
		SETECIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
P15039	ud	Carrete desmontaje fundición ø 100 mm (p.o.) Carrete de desmontaje de fundición d'ctil con bridas, de 100 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, a pie de obra.	128,62
		CIENTO VEINTIOCHO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
P15008	ud	Válvula compuerta ø 500 mm 1,6 MPa (p.o.) Válvula de compuerta de diámetro 500 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición d'ctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embreadada, con volante y tornillería incluidos, a pie de obra.	3.448,00
		TRES MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS	
P15007	ud	Válvula compuerta ø 400 mm 1,6 MPa (p.o.) Válvula de compuerta de diámetro 400 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición d'ctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embreadada, con volante y tornillería incluidos, a pie de obra.	2.081,41
		DOS MIL OCHENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
P15001	ud	Válvula compuerta ø 100 mm 1,6 MPa (p.o.) Válvula de compuerta de diámetro 100 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición d'ctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embreadada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, a pie de obra.	110,00
		CIENTO DIEZ EUROS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 003 EQUIPOS ELECTROMECHANICOS Y DE MOTOR			
SUBCAPÍTULO 00301 EQUIPO DE AISLAMIENTO			
EAIS01	ud	COMPUERTA PARA CANAL Compuerta mural motorizada con las siguientes características: Ancho compuerta 538 mm, altura compuerta 1580 mm, de accionamiento motorizado, potencia de motor 0.75kW, con volante de emergencia, limitador de par, compuerta de husillo ascendete. Materiales: acero inoxidable AISI-316L. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexiada, probada y funcionando.	8.714,78
			OCHO MIL SETECIENTOS CATORCE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 00302 EQUIPOS DE SEPARACIÓN MECÁNICA			
U14DPD420	ud	CUCHARA BIVALVA Cuchara bivalva electro-hidráulica de las siguientes características: Marca: Estruaga o similar; modelo CP-300; potencia 2.5 kW; chapas de acero laminado, soldadas electricamente, con tratamiento superficial de arena, dos capas de brea epox y 125 mciras cada una y una capa de acabado; apertura por mediación de electroválvula. Se incluye la tornillería, juntas, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexiada, probada y funcionando.	22.075,60
			VEINTIDOS MIL SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS
U14DPD340	ud	REJA MANUAL GRUESOS A.I. 0,50m. Reja manual de gruesos, en acero inoxidable AISI-304, construida con barras de 2 mm., de espesor separadas 30 mm., instalada en canal de 0,50 m. de ancho. Se incluye la tornillería, juntas, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexiada, probada y funcionando.	3.237,71
			TRES MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS
U14DPS040	ud	REJA MANUAL FINOS A.INOX. 0,50m. Reja manual de finos, en acero inoxidable AISI-304, construida con barras de 2 mm., de espesor separadas 15 mm., instalada en canal de 0,50 m. de ancho. Se incluye la tornillería, juntas, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexiada, probada y funcionando.	2.684,39
			DOS MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
U14DPD540	ud	RASTRILLO EN ACERO INOX. 0,50m. Rastrillo, en acero inoxidable AISI-304, instalada en canal de 0,50 m. de ancho.	110,57
			CIENTO DIEZ EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
U14DPD682	ud	TAMIZ ESTATICO Tamiz estático con las siguientes características: Fabricante AGUA técnica o similar; modelo TMF-500; potencia 0.75 kW; malla filtrante en material sintético reforzado; inclinación de 60°; conjunto realizado en acero inoxidable. Se incluye la tornillería, juntas, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexiada, probada y funcionando.	8.501,24
			OCHO MIL QUINIENTOS UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS
U14DPD440	ud	CONTENEDORES Suministro y colocación de contenedores de residuos .	2.340,17
			DOS MIL TRESCIENTOS CUARENTA EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS
U14DPD345	UD	TORNILLOS SIN FIN Tornillo sin fin para el transporte de los residuos obtenidos en el desbaste.	4.972,16
			CUATRO MIL NOVECIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS
U14DPD984	ud	SEPARADOR DE GRASAS Separador de grasas en el desarenador - desengrasador con las siguientes características: Modelo RINGMAX o similar; disco de acero inoxidable; accionamiento mediante motorreductor de accionamiento directo; palas de raspado de aceite en polietileno, tefón o latón.	1.039,56
			MIL TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U14DPD686	ud	PUENTE DESARENADOR-DESENGRASADOR Puente barredor para instalar en tanque desarenador-desengrasador de las siguientes características: construida en acero al carbono y pasarela de rejilla galvanizada, longitud de 10.4 m, potencia de 1.3 kW, velocidad de 0.8 m/min. Características según ETP 25. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalado, conexionado, probado y funcionando.	21.276,29
		VEINTIUN MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
U14DPD586	ud	PUENTE DECANTADOR Puente barredor para instalar en tanque desarenador-desengrasador de las siguientes características: fabricante Officine Meccaniche Italiane o similar; modelo PARS; construida en acero AISI 304; diámetro de 10.4 m; potencia de 0.55 kW. Características según ETP 25. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalado, conexionado, probado y funcionando.	27.180,67
		VEINTISIETE MIL CIENTO OCHENTA EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 00303 EQUIPOS DE BOMBEO			
EB001		BOMBA ENTRADA A PLANTA	14.777,38
		CATORCE MIL SETECIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
EB002		BOMBAS RECIRCULACIÓN DE FANGOS	8.456,30
		OCHO MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
EB003		BOMBA VERTICAL DE SUCCIÓN DE ARENAS Bomba de extracción de arenas desarenador de las siguientes características: Marca: Sulzer o similar; Modelo: Gama AHSLTAR; potencia: 0.77 kW; fluido a bombear: Agua con arenas; Caudal: 22.5 m3/h. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexionada, probada y funcionando.	4.290,28
		CUATRO MIL DOSCIENTOS NOVENTA EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
EB004		BOMBAS DESPLAZAMIENTO POSITIVO DE FANGOS Bomba de tornillo helicoidal de fangos a deshidratar de las siguientes características: fabricante bellin o similar; modelo NKP 21-50; potencia 0.15 kW. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexionada, probada y funcionando.	5.031,85
		CINCO MIL TREINTA Y UN EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
EB005		BOMBAS DOSIFICADORAS DE MEMBRANA	7.674,89
		SIETE MIL SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
EB006		CUADRO DE CONTROL DE BOMBAS Cuadro de control de bombas. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexionada, probada y funcionando.	355,10
		TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 00304 EQUIPOS DE AGITACIÓN			
EA001	ud	DIFUSOR DE BURBUJA FINA Difusor de burbuja fina con las siguientes características: fabricante Sulzer o similar; membrana EPDM autolimpiable con micro-orificios; válvula antirretorno elástica; caudal de aire de diseño 0.5m³/h/difusor; sumergencia máxima 8m; diámetro difusor 215 mm. Se incluye la tornillería zincada, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexiónada, probada y funcionando.	21,16
VEINTIUN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS			
EA002	ud	DIFUSOR DE BURBUJA GRUESA Difusor de burbuja fina con las siguientes características: fabricante Sulzer o similar; membrana EPDM autolimpiable con micro-orificios; válvula antirretorno elástica; caudal de aire de diseño 20.45 m³/h/difusor; sumergencia máxima 8m; diámetro difusor 127 mm. Se incluye la tornillería zincada, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexiónada, probada y funcionando.	19,04
DIECINUEVE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS			
SUBCAPÍTULO 00305 EQUIPOS DE IMPULSIÓN DE AIRE			
EIA001	ud	SOPLANTE EMBOLO ROTATIVO REACTOR BIOLOGICO Soplante de émbolos rotativos de las siguientes características: Fabricante MAPNER o similar; modelo SEM2.TRCB7DN50-P300; caudal de diseño 736 m³/h; motor de 1500 rpm; soplantes de 1800 rpm; potencia nominal del motor 2.2 kW. Incluida cabina de insonorización. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexiónada, probada y funcionando.	16.982,82
DIECISEIS MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS			
EIA002	ud	SOPLANTE EMBOLO ROTATIVO DESARENADOR Soplante de émbolos rotativos de las siguientes características: Fabricante MAPNER o similar; modelo SEM2.TRCB7DN50-P300; caudal de diseño 227 m³/h; motor de 3000 rpm; soplantes de 3800 rpm; potencia nominal del motor 5.5 kW. Incluida cabina de insonorización. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexiónada, probada y funcionando.	5.852,37
CINCO MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS			
SUBCAPÍTULO 00306 EQUIPOS DE LODOS			
EL001		ESPESADOR CIRCULAR DE LODOS Espesador circular de lodos de las siguientes características: Fabricante Estruagua o similar; Modelo PACIFIC; materiales: Partes sumergidas: acero inoxidable AISI-316 L. Características según ETP 35. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalado, conexiónado, probado y funcionando.	17.112,17
DIECISIETE MIL CIENTO DOCE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS			

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 00307 EQUIPOS PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS			
ETR001	ud	BOMBA CENTRÍFUGA Centrífuga deshidratadora de fangos de las siguientes características: fabricante INGOR o similares, modelos DC 1-220; acero inoxidable AISI 304L o AISI 306L; caudal de alimentación de 2.09 m ³ /h; evacuación de lodos de 400kg/h; potencia del motor 11 kW; velocidad de giro 4800 rpm. Según ETP 42. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexiada, probada y funcionando.	7.326,82
		SIETE MIL TRESCIENTOS VEINTISEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
ETR002	ud	DOSIFICADOR AUTOMÁTICO DE POLIELECTROLITOS Dosificador automático de polielectrolitos de las siguientes características: Fabricante Politech o similar; modelo Poltop AP-AE-AD 20, sistema automático de alimentación. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexiada, probada y funcionando.	11.344,58
		ONCE MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
ETR003	ud	CLASIFICADOR DE ARENA Clasificador lavador de arenas de las siguientes características: Fabricante Estruagua o similar; modelo SCREWBLADE CAH-015-215; caudal de diseño 41.85 m ³ /h; potencia instalada 0.37 kW. Características según ETP 26. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalado, conexiada, probado y funcionando.	3.616,22
		TRES MIL SEISCIENTOS DIECISEIS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
ETR004	ud	DESNATADOR Concentrador de grasas desengrasador de las siguientes características: Fabricante Estruagua o similar; modelo SCUMPRO-C Cd-015 c.3.; caudal 25 m/h; potencia 0.25 kW. Características según ETP 27. Se incluye la tornillería zincada, juntas PDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalado, conexiada, probado y funcionando.	4.410,27
		CUATRO MIL CUATROCIENTOS DIEZ EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 00308 EQUIPOS DE MANUTENCIÓN			
EM001	ud	POLIPASTOS Polipasto manual. Características según ETP 44. Se incluyen elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalado, conexiada, probado y funcionando.	6.997,72
		SEIS MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
EM002	ud	GRUA GIRATORIA Grúa giratoria con las siguientes características: Fabricante Haacon o similar; modelo grúa giratoria 4553.036B; carga admisible 360 kg; longitud del cable de 12 m; capacidad de giro de 360 °.	2.689,12
		DOS MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 00309 ELEMENTOS DE ALMACENAMIENTO			
EAL01	ud	CONTENEDORES 3m3 Contenedor metálico para gruesos de capacidad de 3 m3. Características según ETP23. Se incluye tornillería, juntas, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalado y funcionando.	688,37
		SEISCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
EAL02	ud	DEPÓSITOS Depósitos especiales para el almacenamiento de líquidos con las siguientes características: equipo fabricado en PRFV; tapa de polietileno y/o boca superior de registro de PRFV, así como la patas y bridas.	3.574,68
		TRES MIL QUINIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
EAL03	ud	SILOS Silos para almacenamiento de líquidos y sólidos con las siguientes características: equipos fabricados en PRFV; patas de hierro perfil HEB.	3.173,05
		TRES MIL CIENTO SETENTA Y TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
EAL04	ud	CONTENEDORES 6m3 Contenedor metálico para gruesos de capacidad de 6 m3. Características según ETP23. Se incluye tornillería, juntas, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalado y funcionando.	1.182,76
		MIL CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 004 INSTALACIONES			
SUBCAPÍTULO INST001 INSTALACIONES ELÉCTRICAS			
IELEC01	m	CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA BAJO CALZADA PARA BT COMPUESTA POR 2 TU Canalización subterránea bajo calzada para BT compuesta por 2 tubos de PVC bicapa de 160 mm de diámetro, ubicada en el fondo de zanja a la profundidad indicada en plano, sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, protegidos con una capa de 10 cm de hormigón HM-20, cubiertos de terreno neatural compactado al 95% del proctor normal y cinta de señalización. Incluidas conexiones con arquetas, señalización y ayudas de albañilería. Montado según REBT, NTE, normas particulares de la compañía suministradora y Ordenanzas Municipales. Medido el metro lineal ejecutado totalmente instalado.	57,38
		CINCUENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
IELEC03	m	CANALIZACIÓN BAJO CALZADA DE AP CON 2 TUBOS PE D=110mm Canalización bajo calzada de A.P. con 2 tubos PE de diámetro 110 mm., incluso capa de protección de hormigón, espesor 15 cm, relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación o suelo seleccionado si fuera necesario, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor normal. Construido según planos.	19,63
		DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E02073	m	Línea subterránea 1x6 mm² Cu, instalada Línea eléctrica realizada con cable unipolar de cobre tipo RV-K 0,6/1 kV de sección 1x6 mm ² en instalación directamente enterrada.	1,05
		UN EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
B09002	m	Circuito monofásico conductor Cu 2,5 mm² +TT Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5, conductores de cobre de 2,5 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión. Según REBT.	5,81
		CINCO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
B09008	ud	Punto de luz bipolar con piloto blanco Punto de luz sencillo, realizado con tubo PVC corrugado de M16/gp5 y conductor de cobre unipolar aislado para una tensión nominal de 750V y sección de 1,5 mm ² (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor bipolar con piloto incorporado gama básica, marco respectivo y casquillo, totalmente montado e instalado.	36,62
		TREINTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U08EEC030	ud	COLUM. 4m+L.ESFE. 500 VM 250 W. Columna recta galvanizada y pintada de 4 m. de altura, con luminaria esférica de 500 mm. de diámetro, constituida por globo de polietileno opal, deflector térmico de chapa de aluminio y portaglobos de fundición inyectada de aluminio, con lámpara de vapor de mercurio de 250 W. y equipo de arranque. Totalmente instalada, incluyendo accesorios, conexionado y anclaje sobre cimentación.	537,36
		QUINIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U06BPB020	ud	ARMARIO DISTRIB. (BTV) 4 BASES Armario de distribución para 4 bases tripolares verticales (BTV), formado por los siguientes elementos: envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio, abierto por la base para entrada de cables, placa transparente y precintable de policarbonato, 4 zócalos tripolares verticales, aisladores de resina epoxi, pletinas de cobre de 50x10 mm ² . y bornas bimetalicas de 240 mm ² . Totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	1.618,31
		MIL SEISCIENTOS DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
IE03	ud	AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA INSTALACIÓN ELÉCTRICA BAJA TENSIÓN Consecucion de la Autorizacion administrativa de la instalacion electrica de baja tension, incluso grupo electrogeno, que incluye: redaccion de proyecto tecnico, redaccion de certificado de direccion facultativa, visados colegiales de los mismos, tasa de industria, Revision de Organismo de Control Autorizado, gestion de contrato ed mantenimiento, redaccion de instancias, recopilacion de documentacion de maquinaria e instaladores, presentacion de la documentacion en la Administracion, seguimiento del expediente, resolucion de incidencias en su caso, consecucion de la autorizacion administrativa y Acta de Puesta en Marcha, presentacion de las mismas a la compañía suministradora y contratacion de suministro electrico, completamente acabado el trabajo	4.643,86
		CUATRO MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
IELEC04	ud	PROYECTOS, TRÁMITES Y LEGALIZACIÓN DE AFECCIÓN ELÉCTRICA N°1 Proyecto, trámites y legalización de afección eléctrica N°1.	3.370,80
			TRES MIL TRESCIENTOS SETENTA EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO INST002 TELECOMUNICACIONES			
INSTTC01	ud	Circuito cerrado de televisión para vigilancia Circuito cerrado de televisión para seguridad de la EDAR.	13.204,80
			TRECE MIL DOSCIENTOS CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS
INSTTC02	ud	Telecomunicaciones Instalación de sistemas de telecomunicaciones	8.707,88
			OCHO MIL SETECIENTOS SIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 005 URBANIZACIÓN			
SUBCAPÍTULO 00501 CARRETERAS			
02ACC00002	m3	EXCAVACIÓN APERTURA DE CAJA, TIERRAS DE CONSIST. DURA Excavación, en apertura de caja, de tierras de consistencia dura, realizada con medios mecánicos, incluso perfilado de fondo, hasta una profundidad máxima de 50 cm. Medido el volumen en perfil natural.	2,20
		DOS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
P02027	m²	Zahorra artificial ZA40 (en cantera) Zahorra artificial con ?rido de tama?o m?ximo nominal de 40 mm (en cantera).	8,73
		OCHO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U04CM010	t.	M.B.C. TIPO AC32 base G DESG.ÁNGELES<30 Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G en capa de base, áridos con desgaste de los Ángeles < 30, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.	15,61
		QUINCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
U04CRA050	m2	RIEGO DE ADHERENCIA ECR-0 Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-0, con una dotación de 0,50 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.	0,19
		CERO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
U04CRI060	m2	RIEGO DE IMPRIMACIÓN EAI Riego de imprimación, con emulsión asfáltica aniónica de imprimación EAI, de capas granulares, con una dotación de 1 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.	0,46
		CERO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U04CM100	t.	BETÚN ASFÁLTICO B 60/70 EN M.B.C Betún asfáltico B 60/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.	254,79
		DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
UP00800	m	BORDILLO DE HORMIGÓN 10x20x40 cm Medida la longitud útil descargada	1,82
		UN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
15PCC00001	m2	CALZADA CON 10 cm PIEDRA + 20 cm PIEDRA CALIZA + HORM. ASFALT. Calzada formada por: sub-base de piedra de 10 cm de espesor, base de piedra caliza procedente de machaqueo de 20 cm de espesor, recebo con finos del mismo material, riego de imprimación de betún de 1,5 kg/m2 y pavimento con tres capas de hormigón asfáltico en caliente, con extendido mecánico, de 5 cm de espesor, incluso compactado de la distintas capas con medios mecánicos; construida según PG-3-1975. Medida la superficie ejecutada.	20,88
		VEINTE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
URBC01	m	MARCA VIAL CONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 10 cm Marca vial reflexiva continua blanca/amarilla, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 g/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 g/m2, excepto premarcaje.	0,39
		CERO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 00502 EDIFICACION			
APARTADO 0050201 OFICINAS			
E02ZM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	11,80
		ONCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
U02CTT040	m3	TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	9,14
		NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
03WSS80000	m2	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.	8,55
		OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
P01HC11	m3	HORMIGÓN HA-30/P/20/IV	105,30
		CIENTO CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
E08FAE010	m2	FALSO TECHO ESCAYOLA LISA Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos.	14,46
		CATORCE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
URB001	ud	VENTANA ALUMINIO LACADO Carpintería de aluminio lacado en color de 15 micras en ventanas correderas de 2 hojas+fijo superior, compuestas opor acero con carriles para persianas, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre preclero de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p de meido auxiliares. s/ NTE-FCL-5	60,09
		SESENTA EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
URB002	ud	PUERTA CHAPA PLEGADA 2H Puerta de chapa plegada de 2 hojas, realizada con doble chapa de acer galvanizado de 1 mm de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras paa recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.	356,81
		TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
URB003	m2	PINTURA PLÁSTICA LISA MATE Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontaes, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.	4,48
		CUATRO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
URB004	ud	PLATO DE DUCHA CERÁMICO ATLAS BLANCO Plato de ducha de porcelana vitrificada modelo Atlas de Cerámicas Gala. Colocado sobre cama de arena, incluso sellado perimetral, con válvula de desagüe, instalado y funcionando.	125,48
		CIENTO VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
URB005	ud	LAVABO C/PEDESTAL S.NORMAL BLANCO Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 65x51 cm colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grideria monomando cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm, llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm y de 1/2", instalado y funcionando.	147,23
		CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
QW01100	m	CANALÓN DE PVC DIÁM. 100 mm Medida la longitud útil descargada	3,69
		TRES EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
P34001	ud	Teja cerámica curva (p.o.) Teja cer?mica curva (p.o.)	0,34
		CERO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO 0050202 TRATAMIENTO DE FANGOS Y LABORATORIO			
E02ZM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	11,80
ONCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS			
U02CTT040	m3	TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	9,14
NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS			
03WSS80000	m2	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.	8,55
OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
P01HC11	m3	HORMIGÓN HA-30/P/20/IV	105,30
CIENTO CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS			
E08FAE010	m2	FALSO TECHO ESCAYOLA LISA Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos.	14,46
CATORCE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
URB001	ud	VENTANA ALUMINIO LACADO Carpintería de aluminio lacado en color de 15 micras en ventanas correderas de 2 hojas+fijo superior, compuestas opor acero con carriles para persianas, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre preclero de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de meido auxiliares. s/ NTE-FCL-5	60,09
SESENTA EUROS con NUEVE CÉNTIMOS			
URB002	ud	PUERTA CHAPA PLEGADA 2H Puerta de chapa plegada de 2 hojas, realizada con doble chapa de acer galvanizado de 1 mm de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras paa recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.	356,81
TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS			
URB003	m2	PINTURA PLÁSTICA LISA MATE Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontaes, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.	4,48
CUATRO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
URB11	ud	JUEGO DE ACCESORIOS DE LABORATORIO Juego de accesorios de laboratorio, Marca: Proquilab o similar. Compuesto por: 2 microespátula cuchara plana 150 mm, 1 pinza p/crislores 500mm Inox.; Escurridor de sobremesa; 2 Cápsulas de porcelana evaporación 60 ml; 1 Cono imhoff, 1 soporte para dos conos inhoff, 4 vasos graduados 50 ml; 4 vasos graduados 100 ml; 4 vasos graduados 250 ml; 2 embudos de vidrio 100 mm;1 pipeta graduada 2 ml; 1 pipeta graduada 10 ml; 1 pipeta graduada 25 ml; 1 pipeta graduada 50 ml; 12 tubos de ensayo 5 ml; gradilla para 90 tubos de 5 ml;1 matraz aforado 100 ml; 1 matraz aforado 250 ml; 1 matraz aforado 500 ml; 1 matraz aforado 1000 ml; 1 desecador de vidrio 200 mm con placa; 2 probetas graduada 100 ml; 8 frascos plástico 100 ml; 5 frascos plástico 1000 ml. Completamente instalado, conexionado, probado y funcionando.	404,34
CUATROCIENTOS CUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
QW01100	m	CANALÓN DE PVC DIÁM. 100 mm Medida la longitud útil descargada	3,69
TRES EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
P34001	ud	Teja cerámica curva (p.o.) Teja cer?mica curva (p.o.)	0,34
CERO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS			

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
I23018	m	Cerramiento malla simple torsión galvanizada plastif. 16/50 h=2 Cerramiento de postes sin torrear de madera de pino tratada en autoclave uso IV, de 12 cm de diámetro y 2,50 m de altura, a 5 m de separación, empotrados y anclados mediante hormigón 30 cm en el terreno y guarnecidos con malla galvanizada simple torsión plastificada 16-50, de 2 m de altura, incluso tensores cincados, cordones, ataduras, grupillas, anclaje de los postes y montaje de la malla.	24,48
		VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
U09PRH020	m2	FORMACIÓN CÉSPED RÚSTICO>5000 m2 Formación de césped por siembra de una mezcla de 3 especies rústicas, a determinar por la Dirección de Obra, en superficies iguales o mayores de 5.000 m2., incluso la limpieza del terreno, laboreo con dos pases de tractor cruzados y abonado de fondo, rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm., distribución de la semilla, tapado con mantillo y primer riego.	7,65
		SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 006 CONTROL DE CALIDAD			

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 007 SEGURIDAD Y SALUD			

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 008 GESTIÓN DE RESIDUOS			

Proyecto de E.D.A.R.

DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO.

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 001 OBRA CIVIL			
SUBCAPÍTULO 00101 TRABAJOS PRELIMINARES			
01TLL90100	m2	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO, CON MEDIOS MECANICOS Limpieza y desbroce de terreno afectado por las obras, con medios mecánicos. Medida la superficie en verdadera magnitud.	
		Mano de obra.....	0,12
		Maquinaria.....	0,32
		Suma la partida.....	0,44
		Costes indirectos..... 6,00%	0,03
		TOTAL PARTIDA.....	0,47
SUBCAPÍTULO 00102 MOVIMIENTOS DE TIERRAS			
APARTADO 0010201 POZO DE GRUESOS Y DESBASTE			
E02ZM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	1,81
		Maquinaria.....	9,32
		Suma la partida.....	11,13
		Costes indirectos..... 6,00%	0,67
		TOTAL PARTIDA.....	11,80
C332acb	m3	Relleno localizado zanjas y cimentaciones con suelos desmonte Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con suelos procedente desmonte, extendido humectado y compactado.	
		Mano de obra.....	0,81
		Maquinaria.....	2,50
		Resto de obra y materiales.....	0,05
		Suma la partida.....	3,36
		Costes indirectos..... 6,00%	0,20
		TOTAL PARTIDA.....	3,56
U02CTT040	m3	TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	
		Maquinaria.....	8,31
		Resto de obra y materiales.....	0,31
		Suma la partida.....	8,62
		Costes indirectos..... 6,00%	0,52
		TOTAL PARTIDA.....	9,14
15MCC00001	m2	COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CON PISÓN MECÁNICO Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.	
		Mano de obra.....	1,75
		Maquinaria.....	0,12
		Resto de obra y materiales.....	0,03
		Suma la partida.....	1,90
		Costes indirectos..... 6,00%	0,11
		TOTAL PARTIDA.....	2,01
E02RP020	m2	REFINO MANUAL Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	4,48
		Suma la partida.....	4,48
		Costes indirectos..... 6,00%	0,27
		TOTAL PARTIDA.....	4,75

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
15MWW00101	m2	ENTIBACIÓN CUAJADA EN EXCAVACIONES Entibación cuajada en excavaciones de tierras, realizada con tabloncillos y codales de pino, incluso desentibado y p.p. de elementos complementarios. Medida la superficie de entibación útil.	
		Mano de obra.....	8,32
		Resto de obra y materiales.....	2,76
		Suma la partida.....	11,08
		Costes indirectos 6,00%	0,66
		TOTAL PARTIDA.....	11,74
APARTADO 0010202 DESARENADOR			
E02ZM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Extracción de tierras en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	1,81
		Maquinaria.....	9,32
		Suma la partida.....	11,13
		Costes indirectos 6,00%	0,67
		TOTAL PARTIDA.....	11,80
C332acb	m3	Relleno localizado zanjas y cimentaciones con suelos desmonte Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con suelos procedente desmonte, extendido humectado y compactado.	
		Mano de obra.....	0,81
		Maquinaria.....	2,50
		Resto de obra y materiales.....	0,05
		Suma la partida.....	3,36
		Costes indirectos 6,00%	0,20
		TOTAL PARTIDA.....	3,56
U02CTT040	m3	TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	
		Maquinaria.....	8,31
		Resto de obra y materiales.....	0,31
		Suma la partida.....	8,62
		Costes indirectos 6,00%	0,52
		TOTAL PARTIDA.....	9,14
15MCC00001	m2	COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CON PISÓN MECÁNICO Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.	
		Mano de obra.....	1,75
		Maquinaria.....	0,12
		Resto de obra y materiales.....	0,03
		Suma la partida.....	1,90
		Costes indirectos 6,00%	0,11
		TOTAL PARTIDA.....	2,01
E02RP020	m2	REFINO MANUAL Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	4,48
		Suma la partida.....	4,48
		Costes indirectos 6,00%	0,27
		TOTAL PARTIDA.....	4,75
15MWW00101	m2	ENTIBACIÓN CUAJADA EN EXCAVACIONES Entibación cuajada en excavaciones de tierras, realizada con tabloncillos y codales de pino, incluso desentibado y p.p. de elementos complementarios. Medida la superficie de entibación útil.	
		Mano de obra.....	8,32
		Resto de obra y materiales.....	2,76
		Suma la partida.....	11,08
		Costes indirectos 6,00%	0,66
		TOTAL PARTIDA.....	11,74

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO 0010203 REACTOR BIOLÓGICO			
E02ZM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	1,81
		Maquinaria.....	9,32
		Suma la partida.....	11,13
		Costes indirectos 6,00%	0,67
		TOTAL PARTIDA.....	11,80
C332acb	m3	Relleno localizado zanjas y cimentaciones con suelos desmonte Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con suelos procedente desmonte, extendido humectado y compactado.	
		Mano de obra.....	0,81
		Maquinaria.....	2,50
		Resto de obra y materiales.....	0,05
		Suma la partida.....	3,36
		Costes indirectos 6,00%	0,20
		TOTAL PARTIDA.....	3,56
U02CTT040	m3	TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	
		Maquinaria.....	8,31
		Resto de obra y materiales.....	0,31
		Suma la partida.....	8,62
		Costes indirectos 6,00%	0,52
		TOTAL PARTIDA.....	9,14
15MCC00001	m2	COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CÓN PISÓN MECÁNICO Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.	
		Mano de obra.....	1,75
		Maquinaria.....	0,12
		Resto de obra y materiales.....	0,03
		Suma la partida.....	1,90
		Costes indirectos 6,00%	0,11
		TOTAL PARTIDA.....	2,01
E02RP020	m2	REFINO MANUAL Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	4,48
		Suma la partida.....	4,48
		Costes indirectos 6,00%	0,27
		TOTAL PARTIDA.....	4,75
15MWW00101	m2	ENTIBACIÓN CUAJADA EN EXCAVACIONES Entibación cuajada en excavaciones de tierras, realizada con tabloncillos y codales de pino, incluso desentibado y p.p. de elementos complementarios. Medida la superficie de entibación útil.	
		Mano de obra.....	8,32
		Resto de obra y materiales.....	2,76
		Suma la partida.....	11,08
		Costes indirectos 6,00%	0,66
		TOTAL PARTIDA.....	11,74

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO 0010204 DECANTADORES SECUNDARIOS			
E02ZM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Ex cavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	1,81
		Maquinaria.....	9,32
		Suma la partida.....	11,13
		Costes indirectos 6,00%	0,67
		TOTAL PARTIDA.....	11,80
C332acb	m3	Relleno localizado zanjas y cimentaciones con suelos desmonte Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con suelos procedente desmonte, extendido humectado y compactado.	
		Mano de obra.....	0,81
		Maquinaria.....	2,50
		Resto de obra y materiales.....	0,05
		Suma la partida.....	3,36
		Costes indirectos 6,00%	0,20
		TOTAL PARTIDA.....	3,56
U02CTT040	m3	TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	
		Maquinaria.....	8,31
		Resto de obra y materiales.....	0,31
		Suma la partida.....	8,62
		Costes indirectos 6,00%	0,52
		TOTAL PARTIDA.....	9,14
15MCC00001	m2	COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CÓN PISÓN MECÁNICO Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.	
		Mano de obra.....	1,75
		Maquinaria.....	0,12
		Resto de obra y materiales.....	0,03
		Suma la partida.....	1,90
		Costes indirectos 6,00%	0,11
		TOTAL PARTIDA.....	2,01
E02RP020	m2	REFINO MANUAL Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	4,48
		Suma la partida.....	4,48
		Costes indirectos 6,00%	0,27
		TOTAL PARTIDA.....	4,75
15MWW00101	m2	ENTIBACIÓN CUAJADA EN EXCAVACIONES Entibación cuajada en excavaciones de tierras, realizada con tabloncillos y codales de pino, incluso desentibado y p.p. de elementos complementarios. Medida la superficie de entibación útil.	
		Mano de obra.....	8,32
		Resto de obra y materiales.....	2,76
		Suma la partida.....	11,08
		Costes indirectos 6,00%	0,66
		TOTAL PARTIDA.....	11,74

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO 0010205 CANAL DE CLORACIÓN			
E02ZM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	1,81
		Maquinaria.....	9,32
		Suma la partida.....	11,13
		Costes indirectos 6,00%	0,67
		TOTAL PARTIDA.....	11,80
C332acb	m3	Relleno localizado zanjas y cimentaciones con suelos desmonte Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con suelos procedente desmonte, extendido humectado y compactado.	
		Mano de obra.....	0,81
		Maquinaria.....	2,50
		Resto de obra y materiales.....	0,05
		Suma la partida.....	3,36
		Costes indirectos 6,00%	0,20
		TOTAL PARTIDA.....	3,56
U02CTT040	m3	TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	
		Maquinaria.....	8,31
		Resto de obra y materiales.....	0,31
		Suma la partida.....	8,62
		Costes indirectos 6,00%	0,52
		TOTAL PARTIDA.....	9,14
15MCC00001	m2	COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CÓN PISÓN MECÁNICO Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.	
		Mano de obra.....	1,75
		Maquinaria.....	0,12
		Resto de obra y materiales.....	0,03
		Suma la partida.....	1,90
		Costes indirectos 6,00%	0,11
		TOTAL PARTIDA.....	2,01
E02RP020	m2	REFINO MANUAL Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	4,48
		Suma la partida.....	4,48
		Costes indirectos 6,00%	0,27
		TOTAL PARTIDA.....	4,75
15MWW00101	m2	ENTIBACIÓN CUAJADA EN EXCAVACIONES Entibación cuajada en excavaciones de tierras, realizada con tablones y codales de pino, incluso desentibado y p.p. de elementos complementarios. Medida la superficie de entibación útil.	
		Mano de obra.....	8,32
		Resto de obra y materiales.....	2,76
		Suma la partida.....	11,08
		Costes indirectos 6,00%	0,66
		TOTAL PARTIDA.....	11,74

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO 0010206 ESPESADOR			
E02ZM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	1,81
		Maquinaria.....	9,32
		Suma la partida.....	11,13
		Costes indirectos 6,00%	0,67
		TOTAL PARTIDA.....	11,80
U02CTT040	m3	TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	
		Maquinaria.....	8,31
		Resto de obra y materiales.....	0,31
		Suma la partida.....	8,62
		Costes indirectos 6,00%	0,52
		TOTAL PARTIDA.....	9,14
15MCC00001	m2	COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CÓN PISÓN MECÁNICO Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.	
		Mano de obra.....	1,75
		Maquinaria.....	0,12
		Resto de obra y materiales.....	0,03
		Suma la partida.....	1,90
		Costes indirectos 6,00%	0,11
		TOTAL PARTIDA.....	2,01
E02RP020	m2	REFINO MANUAL Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	4,48
		Suma la partida.....	4,48
		Costes indirectos 6,00%	0,27
		TOTAL PARTIDA.....	4,75
APARTADO 0010207 ARQUETA DE UNIFICACIÓN			
E02ZM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	1,81
		Maquinaria.....	9,32
		Suma la partida.....	11,13
		Costes indirectos 6,00%	0,67
		TOTAL PARTIDA.....	11,80
C332acb	m3	Relleno localizado zanjas y cimentaciones con suelos desmonte Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con suelos procedente desmonte, extendido humectado y compactado.	
		Mano de obra.....	0,81
		Maquinaria.....	2,50
		Resto de obra y materiales.....	0,05
		Suma la partida.....	3,36
		Costes indirectos 6,00%	0,20
		TOTAL PARTIDA.....	3,56

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U02CTT040	m3	TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	
		Maquinaria.....	8,31
		Resto de obra y materiales.....	0,31
		Suma la partida.....	8,62
		Costes indirectos 6,00%	0,52
		TOTAL PARTIDA.....	9,14
15MCC00001	m2	COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CÓN PISÓN MECÁNICO Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.	
		Mano de obra.....	1,75
		Maquinaria.....	0,12
		Resto de obra y materiales.....	0,03
		Suma la partida.....	1,90
		Costes indirectos 6,00%	0,11
		TOTAL PARTIDA.....	2,01
E02RP020	m2	REFINO MANUAL Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	4,48
		Suma la partida.....	4,48
		Costes indirectos 6,00%	0,27
		TOTAL PARTIDA.....	4,75
15MWW00101	m2	ENTIBACIÓN CUAJADA EN EXCAVACIONES Entibación cuajada en excavaciones de tierras, realizada con tabloncillos y codales de pino, incluso desentibado y p.p. de elementos complementarios. Medida la superficie de entibación útil.	
		Mano de obra.....	8,32
		Resto de obra y materiales.....	2,76
		Suma la partida.....	11,08
		Costes indirectos 6,00%	0,66
		TOTAL PARTIDA.....	11,74
APARTADO 0010208 ARQUETA DE SEPARACIÓN			
E02ZM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	1,81
		Maquinaria.....	9,32
		Suma la partida.....	11,13
		Costes indirectos 6,00%	0,67
		TOTAL PARTIDA.....	11,80
C332acb	m3	Relleno localizado zanjas y cimentaciones con suelos desmonte Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con suelos procedente desmonte, extendido humectado y compactado.	
		Mano de obra.....	0,81
		Maquinaria.....	2,50
		Resto de obra y materiales.....	0,05
		Suma la partida.....	3,36
		Costes indirectos 6,00%	0,20
		TOTAL PARTIDA.....	3,56

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U02CTT040	m3	TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	
		Maquinaria.....	8,31
		Resto de obra y materiales.....	0,31
		Suma la partida.....	8,62
		Costes indirectos 6,00%	0,52
		TOTAL PARTIDA.....	9,14
15MCC00001	m2	COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CÓN PISÓN MECÁNICO Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.	
		Mano de obra.....	1,75
		Maquinaria.....	0,12
		Resto de obra y materiales.....	0,03
		Suma la partida.....	1,90
		Costes indirectos 6,00%	0,11
		TOTAL PARTIDA.....	2,01
E02RP020	m2	REFINO MANUAL Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	4,48
		Suma la partida.....	4,48
		Costes indirectos 6,00%	0,27
		TOTAL PARTIDA.....	4,75
15MWW00101	m2	ENTIBACIÓN CUAJADA EN EXCAVACIONES Entibación cuajada en excavaciones de tierras, realizada con tabloneros y codales de pino, incluso desentibado y p.p. de elementos complementarios. Medida la superficie de entibación útil.	
		Mano de obra.....	8,32
		Resto de obra y materiales.....	2,76
		Suma la partida.....	11,08
		Costes indirectos 6,00%	0,66
		TOTAL PARTIDA.....	11,74
APARTADO 0010209 CANAL			
E02ZM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	1,81
		Maquinaria.....	9,32
		Suma la partida.....	11,13
		Costes indirectos 6,00%	0,67
		TOTAL PARTIDA.....	11,80
C332acb	m3	Relleno localizado zanjas y cimentaciones con suelos desmonte Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con suelos procedente desmonte, extendido humectado y compactado.	
		Mano de obra.....	0,81
		Maquinaria.....	2,50
		Resto de obra y materiales.....	0,05
		Suma la partida.....	3,36
		Costes indirectos 6,00%	0,20
		TOTAL PARTIDA.....	3,56

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U02CTT040	m3	TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	
		Maquinaria.....	8,31
		Resto de obra y materiales.....	0,31
		Suma la partida.....	8,62
		Costes indirectos 6,00%	0,52
		TOTAL PARTIDA.....	9,14
15MCC00001	m2	COMPACTACIÓN SUPERFICIAL CÓN PISÓN MECÁNICO Compactación superficial realizada con pisón mecánico, incluso p.p. de regado y refino de la superficie final. Medida la superficie en verdadera magnitud.	
		Mano de obra.....	1,75
		Maquinaria.....	0,12
		Resto de obra y materiales.....	0,03
		Suma la partida.....	1,90
		Costes indirectos 6,00%	0,11
		TOTAL PARTIDA.....	2,01
E02RP020	m2	REFINO MANUAL Refinado de paredes y fondos de zanjas, pozos y bataches, en terrenos de consistencia dura, por medios manuales, en excavaciones realizadas por máquinas, con extracción y extendido de las tierras en los bordes, y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	4,48
		Suma la partida.....	4,48
		Costes indirectos 6,00%	0,27
		TOTAL PARTIDA.....	4,75
15MWW00101	m2	ENTIBACIÓN CUAJADA EN EXCAVACIONES Entibación cuajada en excavaciones de tierras, realizada con tabloneros y codales de pino, incluso desentibado y p.p. de elementos complementarios. Medida la superficie de entibación útil.	
		Mano de obra.....	8,32
		Resto de obra y materiales.....	2,76
		Suma la partida.....	11,08
		Costes indirectos 6,00%	0,66
		TOTAL PARTIDA.....	11,74
SUBCAPÍTULO 00103 ESTRUCTURAS			
APARTADO 0010301 POZO DE GRUESOS Y DESBASTE			
03WSS80000	m2	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra.....	1,84
		Resto de obra y materiales.....	6,23
		Suma la partida.....	8,07
		Costes indirectos 6,00%	0,48
		TOTAL PARTIDA.....	8,55
P01HC11	m3	HORMIGÓN HA-30/P/20/IV	
		Mano de obra.....	5,78
		Maquinaria.....	21,90
		Resto de obra y materiales.....	71,66
		Suma la partida.....	99,34
		Costes indirectos 6,00%	5,96
		TOTAL PARTIDA.....	105,30
U03CA020	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.	
		Mano de obra.....	0,36
		Resto de obra y materiales.....	1,98
		Suma la partida.....	2,34
		Costes indirectos 6,00%	0,14
		TOTAL PARTIDA.....	2,48

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U03CEF020	m2	ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT. Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.	
		Mano de obra.....	5,71
		Resto de obra y materiales.....	0,82
		Suma la partida.....	6,53
		Costes indirectos 6,00%	0,39
		TOTAL PARTIDA.....	6,92
03ERT80050	m2	ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrado, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.	
		Mano de obra.....	19,44
		Resto de obra y materiales.....	10,39
		Suma la partida.....	29,83
		Costes indirectos 6,00%	1,79
		TOTAL PARTIDA.....	31,62
11SEA80050	m	ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES Escala metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm, incluso garras de fijación, imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra.....	14,96
		Resto de obra y materiales.....	6,25
		Suma la partida.....	21,21
		Costes indirectos 6,00%	1,27
		TOTAL PARTIDA.....	22,48
APARTADO 0010302 DESARENADOR			
03WSS80000	m2	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra.....	1,84
		Resto de obra y materiales.....	6,23
		Suma la partida.....	8,07
		Costes indirectos 6,00%	0,48
		TOTAL PARTIDA.....	8,55
P01HC11	m3	HORMIGÓN HA-30/P/20/IV	
		Mano de obra.....	5,78
		Maquinaria.....	21,90
		Resto de obra y materiales.....	71,66
		Suma la partida.....	99,34
		Costes indirectos 6,00%	5,96
		TOTAL PARTIDA.....	105,30
U03CA020	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.	
		Mano de obra.....	0,36
		Resto de obra y materiales.....	1,98
		Suma la partida.....	2,34
		Costes indirectos 6,00%	0,14
		TOTAL PARTIDA.....	2,48
U03CEF020	m2	ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT. Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.	
		Mano de obra.....	5,71
		Resto de obra y materiales.....	0,82
		Suma la partida.....	6,53
		Costes indirectos 6,00%	0,39
		TOTAL PARTIDA.....	6,92

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03ERT80050	m2	ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrado, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.	
		Mano de obra.....	19,44
		Resto de obra y materiales.....	10,39
		Suma la partida.....	29,83
		Costes indirectos 6,00%	1,79
		TOTAL PARTIDA.....	31,62
11SEA80050	m	ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES Escala metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm, incluso garras de fijación, imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra.....	14,96
		Resto de obra y materiales.....	6,25
		Suma la partida.....	21,21
		Costes indirectos 6,00%	1,27
		TOTAL PARTIDA.....	22,48
APARTADO 0010303 CANALES			
03WSS80000	m2	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra.....	1,84
		Resto de obra y materiales.....	6,23
		Suma la partida.....	8,07
		Costes indirectos 6,00%	0,48
		TOTAL PARTIDA.....	8,55
P01HC11	m3	HORMIGÓN HA-30/P/20/IV	
		Mano de obra.....	5,78
		Maquinaria.....	21,90
		Resto de obra y materiales.....	71,66
		Suma la partida.....	99,34
		Costes indirectos 6,00%	5,96
		TOTAL PARTIDA.....	105,30
U03CA020	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.	
		Mano de obra.....	0,36
		Resto de obra y materiales.....	1,98
		Suma la partida.....	2,34
		Costes indirectos 6,00%	0,14
		TOTAL PARTIDA.....	2,48
U03CEF020	m2	ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT. Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.	
		Mano de obra.....	5,71
		Resto de obra y materiales.....	0,82
		Suma la partida.....	6,53
		Costes indirectos 6,00%	0,39
		TOTAL PARTIDA.....	6,92
03ERT80050	m2	ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrado, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.	
		Mano de obra.....	19,44
		Resto de obra y materiales.....	10,39
		Suma la partida.....	29,83
		Costes indirectos 6,00%	1,79
		TOTAL PARTIDA.....	31,62

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
11SEA80050	m	ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES Escalera metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm,incluso garras de fijación , imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra.....	14,96
		Resto de obra y materiales.....	6,25
		Suma la partida.....	21,21
		Costes indirectos 6,00%	1,27
		TOTAL PARTIDA.....	22,48
APARTADO 0010304 REACTOR BIOLÓGICO			
03WSS80000	m2	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra.....	1,84
		Resto de obra y materiales.....	6,23
		Suma la partida.....	8,07
		Costes indirectos 6,00%	0,48
		TOTAL PARTIDA.....	8,55
P01HC11	m3	HORMIGÓN HA-30/P/20/IV	
		Mano de obra.....	5,78
		Maquinaria.....	21,90
		Resto de obra y materiales.....	71,66
		Suma la partida.....	99,34
		Costes indirectos 6,00%	5,96
		TOTAL PARTIDA.....	105,30
U03CA020	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.	
		Mano de obra.....	0,36
		Resto de obra y materiales.....	1,98
		Suma la partida.....	2,34
		Costes indirectos 6,00%	0,14
		TOTAL PARTIDA.....	2,48
U03CEF020	m2	ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT. Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.	
		Mano de obra.....	5,71
		Resto de obra y materiales.....	0,82
		Suma la partida.....	6,53
		Costes indirectos 6,00%	0,39
		TOTAL PARTIDA.....	6,92
03ERT80050	m2	ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrado, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.	
		Mano de obra.....	19,44
		Resto de obra y materiales.....	10,39
		Suma la partida.....	29,83
		Costes indirectos 6,00%	1,79
		TOTAL PARTIDA.....	31,62
11SEA80050	m	ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES Escalera metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm,incluso garras de fijación , imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra.....	14,96
		Resto de obra y materiales.....	6,25
		Suma la partida.....	21,21
		Costes indirectos 6,00%	1,27
		TOTAL PARTIDA.....	22,48

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO 0010305 DECANTADORES SECUNDARIOS			
03WSS80000	m2	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra.....	1,84
		Resto de obra y materiales.....	6,23
		Suma la partida.....	8,07
		Costes indirectos 6,00%	0,48
		TOTAL PARTIDA.....	8,55
U01HC11	m3	HORMIGÓN HA-30/P/20/IV	
		Mano de obra.....	5,78
		Maquinaria.....	21,90
		Resto de obra y materiales.....	71,66
		Suma la partida.....	99,34
		Costes indirectos 6,00%	5,96
		TOTAL PARTIDA.....	105,30
U03CA020	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.	
		Mano de obra.....	0,36
		Resto de obra y materiales.....	1,98
		Suma la partida.....	2,34
		Costes indirectos 6,00%	0,14
		TOTAL PARTIDA.....	2,48
U03CEF020	m2	ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT. Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.	
		Mano de obra.....	5,71
		Resto de obra y materiales.....	0,82
		Suma la partida.....	6,53
		Costes indirectos 6,00%	0,39
		TOTAL PARTIDA.....	6,92
03ERT80050	m2	ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrado, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.	
		Mano de obra.....	19,44
		Resto de obra y materiales.....	10,39
		Suma la partida.....	29,83
		Costes indirectos 6,00%	1,79
		TOTAL PARTIDA.....	31,62
11SEA80050	m	ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES Escala metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm, incluso garras de fijación, imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra.....	14,96
		Resto de obra y materiales.....	6,25
		Suma la partida.....	21,21
		Costes indirectos 6,00%	1,27
		TOTAL PARTIDA.....	22,48

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO 0010306 ESPESADOR			
03WSS80000	m2	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra.....	1,84
		Resto de obra y materiales.....	6,23
		Suma la partida.....	8,07
		Costes indirectos 6,00%	0,48
		TOTAL PARTIDA.....	8,55
P01HC11	m3	HORMIGÓN HA-30/P/20/IV	
		Mano de obra.....	5,78
		Maquinaria.....	21,90
		Resto de obra y materiales.....	71,66
		Suma la partida.....	99,34
		Costes indirectos 6,00%	5,96
		TOTAL PARTIDA.....	105,30
U03CA020	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.	
		Mano de obra.....	0,36
		Resto de obra y materiales.....	1,98
		Suma la partida.....	2,34
		Costes indirectos 6,00%	0,14
		TOTAL PARTIDA.....	2,48
U03CEF020	m2	ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT. Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.	
		Mano de obra.....	5,71
		Resto de obra y materiales.....	0,82
		Suma la partida.....	6,53
		Costes indirectos 6,00%	0,39
		TOTAL PARTIDA.....	6,92
03ERT80050	m2	ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrado, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.	
		Mano de obra.....	19,44
		Resto de obra y materiales.....	10,39
		Suma la partida.....	29,83
		Costes indirectos 6,00%	1,79
		TOTAL PARTIDA.....	31,62
11SEA80050	m	ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES Escala metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm, incluso garras de fijación, imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra.....	14,96
		Resto de obra y materiales.....	6,25
		Suma la partida.....	21,21
		Costes indirectos 6,00%	1,27
		TOTAL PARTIDA.....	22,48

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO 0010307 CANAL DE CLORACIÓN			
03WSS80000	m2	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra.....	1,84
		Resto de obra y materiales.....	6,23
		Suma la partida.....	8,07
		Costes indirectos 6,00%	0,48
		TOTAL PARTIDA.....	8,55
P01HC11	m3	HORMIGÓN HA-30/P/20/IV	
		Mano de obra.....	5,78
		Maquinaria.....	21,90
		Resto de obra y materiales.....	71,66
		Suma la partida.....	99,34
		Costes indirectos 6,00%	5,96
		TOTAL PARTIDA.....	105,30
U03CA020	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.	
		Mano de obra.....	0,36
		Resto de obra y materiales.....	1,98
		Suma la partida.....	2,34
		Costes indirectos 6,00%	0,14
		TOTAL PARTIDA.....	2,48
U03CEF020	m2	ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT. Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.	
		Mano de obra.....	5,71
		Resto de obra y materiales.....	0,82
		Suma la partida.....	6,53
		Costes indirectos 6,00%	0,39
		TOTAL PARTIDA.....	6,92
03ERT80050	m2	ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrado, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.	
		Mano de obra.....	19,44
		Resto de obra y materiales.....	10,39
		Suma la partida.....	29,83
		Costes indirectos 6,00%	1,79
		TOTAL PARTIDA.....	31,62
11SEA80050	m	ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES Escala metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm, incluso garras de fijación, imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra.....	14,96
		Resto de obra y materiales.....	6,25
		Suma la partida.....	21,21
		Costes indirectos 6,00%	1,27
		TOTAL PARTIDA.....	22,48

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO 0010308 ARQUETA DE UNIFICACIÓN DE CAUDALES			
03WSS80000	m2	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra.....	1,84
		Resto de obra y materiales.....	6,23
		Suma la partida.....	8,07
		Costes indirectos 6,00%	0,48
		TOTAL PARTIDA.....	8,55
U01HC11	m3	HORMIGÓN HA-30/P/20/IV	
		Mano de obra.....	5,78
		Maquinaria.....	21,90
		Resto de obra y materiales.....	71,66
		Suma la partida.....	99,34
		Costes indirectos 6,00%	5,96
		TOTAL PARTIDA.....	105,30
U03CA020	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.	
		Mano de obra.....	0,36
		Resto de obra y materiales.....	1,98
		Suma la partida.....	2,34
		Costes indirectos 6,00%	0,14
		TOTAL PARTIDA.....	2,48
U03CEF020	m2	ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT. Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.	
		Mano de obra.....	5,71
		Resto de obra y materiales.....	0,82
		Suma la partida.....	6,53
		Costes indirectos 6,00%	0,39
		TOTAL PARTIDA.....	6,92
03ERT80050	m2	ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrado, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.	
		Mano de obra.....	19,44
		Resto de obra y materiales.....	10,39
		Suma la partida.....	29,83
		Costes indirectos 6,00%	1,79
		TOTAL PARTIDA.....	31,62
11SEA80050	m	ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES Escala metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm, incluso garras de fijación, imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra.....	14,96
		Resto de obra y materiales.....	6,25
		Suma la partida.....	21,21
		Costes indirectos 6,00%	1,27
		TOTAL PARTIDA.....	22,48

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
APARTADO 0010309 ARQUETA DE SEPARACIÓN DE CAUDALES			
P01HC11	m3	HORMIGÓN HA-30/P/20/IV	
		Mano de obra.....	5,78
		Maquinaria.....	21,90
		Resto de obra y materiales.....	71,66
		Suma la partida.....	99,34
		Costes indirectos..... 6,00%	5,96
		TOTAL PARTIDA.....	105,30
03WSS80000	m2	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO	
		Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra.....	1,84
		Resto de obra y materiales.....	6,23
		Suma la partida.....	8,07
		Costes indirectos..... 6,00%	0,48
		TOTAL PARTIDA.....	8,55
U03CA020	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	
		Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.	
		Mano de obra.....	0,36
		Resto de obra y materiales.....	1,98
		Suma la partida.....	2,34
		Costes indirectos..... 6,00%	0,14
		TOTAL PARTIDA.....	2,48
U03CEF020	m2	ENCOFRADO METÁLICO LOSAS CIMENT.	
		Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, hasta 50 posturas.	
		Mano de obra.....	5,71
		Resto de obra y materiales.....	0,82
		Suma la partida.....	6,53
		Costes indirectos..... 6,00%	0,39
		TOTAL PARTIDA.....	6,92
03ERT80050	m2	ENCOFRADO METÁLICO 1 C. EN MURO DE CONTENCIÓN	
		Encofrado metálico en muro de contención a una cara, incluso limpieza, aplicación del desencofrado, desencofrado y p.p. de elementos complementarios para su estabilidad y adecuada ejecución; construido según instrucción EHE. Medida la superficie de encofrado útil.	
		Mano de obra.....	19,44
		Resto de obra y materiales.....	10,39
		Suma la partida.....	29,83
		Costes indirectos..... 6,00%	1,79
		TOTAL PARTIDA.....	31,62
11SEA80050	m	ESCALERA VERTICAL METÁLICA PATES	
		Escala metálica formada por pates metálicos de diam. 18 mm de 250x300x250 mm separados 30 cm, incluso garras de fijación, imprimación antioxidante y material de agarre. Medida la longitud ejecutada.	
		Mano de obra.....	14,96
		Resto de obra y materiales.....	6,25
		Suma la partida.....	21,21
		Costes indirectos..... 6,00%	1,27
		TOTAL PARTIDA.....	22,48

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 002 CONDUCCIONES Y ACCESORIOS			
SUBCAPÍTULO 00201 CONDUCCIONES			
E03CAP031	m.	TUBER.HGÓN.E-C B.PLANA D=80cm	
		Tubería enterrada de hormigón en masa de enchufe campana de base plana, con junta de goma, de 80 cm. de diámetro interior, colocada sobre cama de arena de río 10 cm espesor, en caso de terrenos compactos, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.	
		Mano de obra.....	14,96
		Maquinaria.....	9,26
		Resto de obra y materiales.....	46,72
		Suma la partida.....	70,94
		Costes indirectos 6,00%	4,26
		TOTAL PARTIDA.....	75,20
E03CAP001	m	TUBERÍA FUNDICIÓN DÚCTIL D=500mm ENTERRADA	
		Tubería enterrada de fundición dúctil, 500 mm de diámetro nominal, y Clase de Presión C 30, fabricada según norma UNE EN 545:2011 con revestimiento exterior de de zinc metálico, cubierto por una capa de acabado de un producto bituminoso o de resina sintética compatible con el zinc, revestida interiormente con mortero de cemento, incluye p.p. de unión flexible cuyos materiales elastoméricos se ajusten a los requisitos de la norma EN 681-1. Colocada sobre cama de arena de río 10 cm espesor, en caso de terrenos compactos, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	14,96
		Maquinaria.....	9,26
		Resto de obra y materiales.....	128,21
		Suma la partida.....	152,43
		Costes indirectos 6,00%	9,15
		TOTAL PARTIDA.....	161,58
E03CAP002	m	TUBERÍA FUNDICIÓN DÚCTIL D=400 mm ENTERRADA	
		Tubería enterrada de fundición dúctil, 400mm de diámetro nominal, y Clase de Presión C 30, fabricada según norma UNE EN 545:2011 con revestimiento exterior de de zinc metálico, cubierto por una capa de acabado de un producto bituminoso o de resina sintética compatible con el zinc, revestida interiormente con mortero de cemento, incluye p.p. de unión flexible cuyos materiales elastoméricos se ajusten a los requisitos de la norma EN 681-1. Colocada sobre cama de arena de río 10 cm espesor, en caso de terrenos compactos, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	14,96
		Maquinaria.....	9,26
		Resto de obra y materiales.....	98,62
		Suma la partida.....	122,84
		Costes indirectos 6,00%	7,37
		TOTAL PARTIDA.....	130,21
E03CPE020	m.	TUBERÍA ENTERRADA PVC D=110mm	
		Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 110 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el DB-HS5.	
		Mano de obra.....	3,00
		Maquinaria.....	9,26
		Resto de obra y materiales.....	11,10
		Suma la partida.....	23,36
		Costes indirectos 6,00%	1,40
		TOTAL PARTIDA.....	24,76

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 00203 ACCESORIOS			
P14044	ud	Té fundición bridas ø 500 mm (p.o.) Té de fundición dúctil de 500 mm de diámetro con salida recta en brida igual o inferior y sistema de acople por bridas orientables, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, fabricado según norma UNE EN 545:2011, con recubrimiento exterior y un revestimiento interior mediante pintura bituminosa o resina sintética o mediante recubrimiento epoxi según norma EN 14901. A pie de obra.	
		Suma la partida.....	1.106,00
		Costes indirectos 6,00%	66,36
		TOTAL PARTIDA.....	1.172,36
P14042	ud	Té fundición bridas ø 400 mm (p.o.) Té de fundición dúctil de 400 mm de diámetro con salida recta en brida igual o inferior y sistema de acople por bridas orientables, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, fabricado según norma UNE EN 545:2011, con recubrimiento exterior y un revestimiento interior mediante pintura bituminosa o resina sintética o mediante recubrimiento epoxi según norma EN 14901. A pie de obra.	
		Suma la partida.....	713,21
		Costes indirectos 6,00%	42,79
		TOTAL PARTIDA.....	756,00
P02TT750	ud	Codo fundición dúctil reforzado D=500mm	
		Suma la partida.....	1.133,32
		Costes indirectos 6,00%	68,00
		TOTAL PARTIDA.....	1.201,32
P02TT730	ud	Codo fundición dúctil reforzado D=400mm	
		Suma la partida.....	693,70
		Costes indirectos 6,00%	41,62
		TOTAL PARTIDA.....	735,32
P30004	ud	Codo PVC 45°<α<=90° ø 110 mm, 1,0 MPa junta goma o encolar (p.o.)	
		Suma la partida.....	8,62
		Costes indirectos 6,00%	0,52
		TOTAL PARTIDA.....	9,14
P15048	ud	Carrete desmontaje fundición ø 500 mm (p.o.) Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 500 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, a pie de obra.	
		Suma la partida.....	1.041,92
		Costes indirectos 6,00%	62,52
		TOTAL PARTIDA.....	1.104,44
P15046	ud	Carrete desmontaje fundición ø 400 mm (p.o.) Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 400 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, a pie de obra.	
		Suma la partida.....	750,40
		Costes indirectos 6,00%	45,02
		TOTAL PARTIDA.....	795,42
P15039	ud	Carrete desmontaje fundición ø 100 mm (p.o.) Carrete de desmontaje de fundición dúctil con bridas, de 100 mm de diámetro, 1,6 MPa, revestimiento de epoxi-poliéster, con tornillería bicromatada, a pie de obra.	
		Suma la partida.....	121,34
		Costes indirectos 6,00%	7,28
		TOTAL PARTIDA.....	128,62
P15008	ud	Válvula compuerta ø 500 mm 1,6 MPa (p.o.) Válvula de compuerta de diámetro 500 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embreada, con volante y tornillería incluidos, a pie de obra.	
		Suma la partida.....	3.252,83
		Costes indirectos 6,00%	195,17
		TOTAL PARTIDA.....	3.448,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
P15007	ud	Válvula compuerta ø 400 mm 1,6 MPa (p.o.) Válvula de compuerta de diámetro 400 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embreadada, con volante y tornillería incluidos, a pie de obra.	Suma la partida..... 1.963,59 Costes indirectos..... 6,00% 117,82 TOTAL PARTIDA..... 2.081,41
P15001	ud	Válvula compuerta ø 100 mm 1,6 MPa (p.o.) Válvula de compuerta de diámetro 100 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa con lenteja de asiento elástico, cuerpo, tapa y compuerta de fundición dúctil GGG-50, eje de acero inoxidable AISI 420 comprimido en frío, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, compuerta guiada vulcanizada con caucho EPDM y con tuerca fija, con juntas tóricas lubricadas, tornillería tratada contra corrosión (zincada), embreadada o ranurada, con volante y tornillería incluidos, a pie de obra.	Suma la partida..... 103,77 Costes indirectos..... 6,00% 6,23 TOTAL PARTIDA..... 110,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 003 EQUIPOS ELECTROMECHANICOS Y DE MOTOR			
SUBCAPÍTULO 00301 EQUIPO DE AISLAMIENTO			
EAIS01	ud	COMPUERTA PARA CANAL Compuerta mural motorizada con las siguientes características: Ancho compuerta 538 mm, altura compuerta 1580 mm, de accionamiento motorizado, potencia de motor 0.75kW, con volante de emergencia, limitador de par, compuerta de husillo ascendente. Materiales: acero inoxidable AISI-316L. Se incluye la tomillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexiada, probada y funcionando.	
		Mano de obra.....	269,19
		Maquinaria.....	4.696,30
		Resto de obra y materiales.....	3.256,00
		Suma la partida.....	8.221,49
		Costes indirectos 6,00%	493,29
		TOTAL PARTIDA.....	8.714,78
SUBCAPÍTULO 00302 EQUIPOS DE SEPARACIÓN MECÁNICA			
U14DPD420	ud	CUCHARA BIVALVA Cuchara bivalva electro-hidráulica de las siguientes características: Marca: Estruaga o similar; modelo CP-300; potencia 2.5 kW; chapas de acero laminado, soldadas electricamente, con tratamiento superficial de arena, dos capas de brea epox y 125 mciras cada una y una capa de acabado; apertura por mediación de electroválvula. Se incluye la tomillería, juntas, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexiada, probada y funcionando.	
		Mano de obra.....	717,84
		Maquinaria.....	16.101,60
		Resto de obra y materiales.....	4.006,60
		Suma la partida.....	20.826,04
		Costes indirectos 6,00%	1.249,56
		TOTAL PARTIDA.....	22.075,60
U14DPD340	ud	REJA MANUAL GRUESOS A.I. 0,50m. Reja manual de gruesos, en acero inoxidable AISI-304, construida con barras de 2 mm., de espesor separadas 30 mm., instalada en canal de 0,50 m. de ancho. Se incluye la tomillería, juntas, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexiada, probada y funcionando.	
		Mano de obra.....	119,64
		Maquinaria.....	1.341,80
		Resto de obra y materiales.....	1.593,00
		Suma la partida.....	3.054,44
		Costes indirectos 6,00%	183,27
		TOTAL PARTIDA.....	3.237,71
U14DPS040	ud	REJA MANUAL FINOS A.INOX. 0,50m. Reja manual de finos, en acero inoxidable AISI-304, construida con barras de 2 mm., de espesor separadas 15 mm., instalada en canal de 0,50 m. de ancho. Se incluye la tomillería, juntas, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexiada, probada y funcionando.	
		Mano de obra.....	119,64
		Maquinaria.....	1.341,80
		Resto de obra y materiales.....	1.071,00
		Suma la partida.....	2.532,44
		Costes indirectos 6,00%	151,95
		TOTAL PARTIDA.....	2.684,39
U14DPD540	ud	RASTRILLO EN ACERO INOX. 0,50m. Rastrillo, en acero inoxidable AISI-304, instalada en canal de 0,50 m. de ancho.	
		Mano de obra.....	29,10
		Resto de obra y materiales.....	75,21
		Suma la partida.....	104,31
		Costes indirectos 6,00%	6,26
		TOTAL PARTIDA.....	110,57

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U14DPD682	ud	TAMIZ ESTATICO Tamiz estático con las siguientes características: Fabricante AGUA técnica o similar; modelo TMF-500; potencia 0.75 kW; malla filtrante en material sintético reforzado; inclinación de 60°; conjunto realizado en acero inoxidable. Se incluye la tornillería, juntas, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexiada, probada y funcionando.	
		Mano de obra.....	119,64
		Maquinaria.....	1.341,80
		Resto de obra y materiales.....	6.558,60
		Suma la partida.....	8.020,04
		Costes indirectos..... 6,00%	481,20
		TOTAL PARTIDA.....	8.501,24
U14DPD440	ud	CONTENEDORES Suministro y colocación de contenedores de residuos .	
		Mano de obra.....	29,91
		Maquinaria.....	670,90
		Resto de obra y materiales.....	1.506,90
		Suma la partida.....	2.207,71
		Costes indirectos..... 6,00%	132,46
		TOTAL PARTIDA.....	2.340,17
U14DPD345	UD	TORNILLOS SIN FIN Tornillo sin fin para el transporte de los residuos obtenidos en el desbaste.	
		Mano de obra.....	59,82
		Maquinaria.....	670,90
		Resto de obra y materiales.....	3.960,00
		Suma la partida.....	4.690,72
		Costes indirectos..... 6,00%	281,44
		TOTAL PARTIDA.....	4.972,16
U14DPD984	ud	SEPARADOR DE GRASAS Separador de grasas en el desarenador - desengrasador con las siguientes características: Modelo RINGMAX o similar; disco de acero inoxidable; accionamiento mediante motorreductor de accionamiento directo; palas de raspado de aceite en polietileno, tefón o latón.	
		Mano de obra.....	59,82
		Maquinaria.....	670,90
		Resto de obra y materiales.....	250,00
		Suma la partida.....	980,72
		Costes indirectos..... 6,00%	58,84
		TOTAL PARTIDA.....	1.039,56
U14DPD686	ud	PUENTE DESARENADOR-DESENGRASADOR Puente barredor para instalar en tanque desarenador-desengrasador de las siguientes características: construida en acero al carbono y pasarela de rejilla galvanizada, longitud de 10.4 m, potencia de 1.3 kW, velocidad de 0.8 m/min. Características según ETP 25. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalado, conexiada, probado y funcionando.	
		Mano de obra.....	508,47
		Maquinaria.....	10.063,50
		Resto de obra y materiales.....	9.500,00
		Suma la partida.....	20.071,97
		Costes indirectos..... 6,00%	1.204,32
		TOTAL PARTIDA.....	21.276,29

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U14DPD586	ud	PUENTE DECANTADOR Puente barredor para instalar en tanque desarenador-desengrasador de las siguientes características: fabricante Officine Meccaniche Italiane o similar; modelo PARS; construida en acero AISI 304; diámetro de 10.4 m; potencia de 0.55 kW. Características según ETP 25. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalado, conexiona- do, probado y funcionando.	
		Mano de obra.....	538,38
		Maquinaria.....	10.734,40
		Resto de obra y materiales.....	14.369,36
		Suma la partida.....	25.642,14
		Costes indirectos..... 6,00%	1.538,53
		TOTAL PARTIDA.....	27.180,67
SUBCAPÍTULO 00303 EQUIPOS DE BOMBEO			
EB001		BOMBA ENTRADA A PLANTA	
		Mano de obra.....	179,46
		Maquinaria.....	4.025,40
		Resto de obra y materiales.....	9.736,06
		Suma la partida.....	13.940,92
		Costes indirectos..... 6,00%	836,46
		TOTAL PARTIDA.....	14.777,38
EB002		BOMBAS RECIRCULACIÓN DE FANGOS	
		Mano de obra.....	119,64
		Maquinaria.....	2.683,60
		Resto de obra y materiales.....	5.174,40
		Suma la partida.....	7.977,64
		Costes indirectos..... 6,00%	478,66
		TOTAL PARTIDA.....	8.456,30
EB003		BOMBA VERTICAL DE SUCCIÓN DE ARENAS Bomba de extracción de arenas desarenador de las siguientes características: Marca: Sulzer o similar; Modelo: Gama AHSLTAR; potencia: 0.77 kW; fluido a bombear: Agua con arenas; Cau- dal: 22.5 m3/h. Se incluye la tornillería zincada, juntaas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Com- pletamente instalada, conexiona, probada y funcionando.	
		Mano de obra.....	89,73
		Maquinaria.....	2.012,70
		Resto de obra y materiales.....	1.945,00
		Suma la partida.....	4.047,43
		Costes indirectos..... 6,00%	242,85
		TOTAL PARTIDA.....	4.290,28
EB004		BOMBAS DESPLAZAMIENTO POSITIVO DE FANGOS Bomba de tornillo helicoidal de fangos a deshidratar de las siguientes características: fabricante bellin o similar; modelo NKP 21-50; potencia 0.15 kW. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexiona, probada y funciona- do.	
		Mano de obra.....	74,78
		Maquinaria.....	1.677,25
		Resto de obra y materiales.....	2.995,00
		Suma la partida.....	4.747,03
		Costes indirectos..... 6,00%	284,82
		TOTAL PARTIDA.....	5.031,85
EB005		BOMBAS DOSIFICADORAS DE MEMBRANA	
		Mano de obra.....	239,28
		Maquinaria.....	5.367,20
		Resto de obra y materiales.....	1.633,98
		Suma la partida.....	7.240,46
		Costes indirectos..... 6,00%	434,43
		TOTAL PARTIDA.....	7.674,89

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
EB006		CUADRO DE CONTROL DE BOMBAS	
		Cuadro de control de bombas. Se incluye la tornillería zincada, juntaas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexionda, probada y funcionando.	
		Resto de obra y materiales.....	335,00
		Suma la partida.....	335,00
		Costes indirectos 6,00%	20,10
		TOTAL PARTIDA.....	355,10
SUBCAPÍTULO 00304 EQUIPOS DE AGITACIÓN			
EA001	ud	DIFUSOR DE BURBUJA FINA	
		Difusor de burbuja fina con las siguientes características: fabricante Sulzer o similar; membrana EPDM autolimpiable con micro-orificios; válvula antirretorno elástica; caudal de aire de diseño 0.5m3/h/difusor; sumergencia máxima 8m; diámetro difusor 215 mm. Se incluye la tornillería zincada, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexionda, probada y funcionando.	
		Mano de obra.....	14,96
		Resto de obra y materiales.....	5,00
		Suma la partida.....	19,96
		Costes indirectos 6,00%	1,20
		TOTAL PARTIDA.....	21,16
EA002	ud	DIFUSOR DE BURBUJA GRUESA	
		Difusor de burbuja fina con las siguientes características: fabricante Sulzer o similar; membrana EPDM autolimpiable con micro-orificios; válvula antirretorno elástica; caudal de aire de diseño 20.45 m3/h/difusor; sumergencia máxima 8m; diámetro difusor 127 mm. Se incluye la tornillería zincada, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexionda, probada y funcionando.	
		Mano de obra.....	14,96
		Resto de obra y materiales.....	3,00
		Suma la partida.....	17,96
		Costes indirectos 6,00%	1,08
		TOTAL PARTIDA.....	19,04
SUBCAPÍTULO 00305 EQUIPOS DE IMPULSIÓN DE AIRE			
EIA001	ud	SOPLANTE EMBOLO ROTATIVO REACTOR BIOLÓGICO	
		Soplante de émbolos rotativos de las siguientes características: Fabricante MAPNER o similar; modelo SEM2.TRCB7DN50-P300; caudal de diseño 736 m3/h; motor de 1500 rpm; soplantes de 1800 rpm; potencia nominal del motor 2.2 kW. Incluida cabina de insonorización. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexionda, probada y funcionando.	
		Mano de obra.....	89,73
		Maquinaria.....	1.341,80
		Resto de obra y materiales.....	14.590,00
		Suma la partida.....	16.021,53
		Costes indirectos 6,00%	961,29
		TOTAL PARTIDA.....	16.982,82
EIA002	ud	SOPLANTE EMBOLO ROTATIVO DESARENADOR	
		Soplante de émbolos rotativos de las siguientes características: Fabricante MAPNER o similar; modelo SEM2.TRCB7DN50-P300; caudal de diseño 227 m3/h; motor de 3000 rpm; soplantes de 3800 rpm; potencia nominal del motor 5.5 kW. Incluida cabina de insonorización. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexionda, probada y funcionando.	
		Mano de obra.....	89,73
		Maquinaria.....	1.341,80
		Resto de obra y materiales.....	4.089,57
		Suma la partida.....	5.521,10
		Costes indirectos 6,00%	331,27
		TOTAL PARTIDA.....	5.852,37

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 00306 EQUIPOS DE LODOS			
EL001		ESPEADOR CIRCULAR DE LODOS	
		Espeador circular de lodos de las siguientes características: Fabricante Estruagua o similar; Modelo PACIFIC; materiales: Partes sumergidas: acero inoxidable AISI-316 L. Características según ETP 35. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalado, conexionado, probado y funcionando.	
		Mano de obra.....	478,56
		Maquinaria.....	6.709,00
		Resto de obra y materiales.....	8.956,00
		Suma la partida.....	16.143,56
		Costes indirectos 6,00%	968,61
		TOTAL PARTIDA.....	17.112,17
SUBCAPÍTULO 00307 EQUIPOS PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS			
ETR001	ud	BOMBA CENTRÍFUGA	
		Centrífuga deshidratadora de fangos de las siguientes características: fabricante INGOR o similares, modelos DC1-220; acero inoxidable AISI 304L o AISI 306L; caudal de alimentación de 2.09 m3/h; evacuación de lodos de 400kg/h; potencia del motor 11 kW; velocidad de giro 4800 rpm. Según ETP 42. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexionada, probada y funcionando.	
		Mano de obra.....	269,19
		Maquinaria.....	2.683,60
		Resto de obra y materiales.....	3.959,30
		Suma la partida.....	6.912,09
		Costes indirectos 6,00%	414,73
		TOTAL PARTIDA.....	7.326,82
ETR002	ud	DOSIFICADOR AUTOMÁTICO DE POLIELECTROLITOS	
		Dosificador automático de polielectrolitos de las siguientes características: Fabricante Politech o similar; modelo Poltop AP-AE-AD 20, sistema automático de alimentación. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalada, conexionada, probada y funcionando.	
		Mano de obra.....	89,73
		Maquinaria.....	2.012,70
		Resto de obra y materiales.....	8.600,00
		Suma la partida.....	10.702,43
		Costes indirectos 6,00%	642,15
		TOTAL PARTIDA.....	11.344,58
ETR003	ud	CLASIFICADOR DE ARENA	
		Clasificador lavador de arenas de las siguientes características: Fabricante Estruagua o similar; modelo SCREWBLADE CAH-015-215; caudal de diseño 41.85 m3/h; potencia instalada 0.37 kW. Características según ETP 26. Se incluye la tornillería zincada, juntas EPDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalado, conexionado, probado y funcionando.	
		Mano de obra.....	89,73
		Maquinaria.....	1.341,80
		Resto de obra y materiales.....	1.980,00
		Suma la partida.....	3.411,53
		Costes indirectos 6,00%	204,69
		TOTAL PARTIDA.....	3.616,22

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
ETR004	ud	DESATADOR Concentrador de grasas desengrasador de las siguientes características: Fabricante Estruagua o similar; modelo SCUMPRO-C C d-015 c.3.; caudal 25 m/h; potencia 0.25 kW. Características según ETP 27. Se incluye la tornillería zincada, juntas PDM, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalado, conexionado, probado y funcionando.	
		Mano de obra.....	89,73
		Maquinaria.....	670,90
		Resto de obra y materiales.....	3.400,00
		Suma la partida.....	4.160,63
		Costes indirectos 6,00%	249,64
		TOTAL PARTIDA.....	4.410,27
SUBCAPÍTULO 00308 EQUIPOS DE MANUTENCIÓN			
EM001	ud	POLIPASTOS Polipasto manual. Características según ETP 44. Se incluyen elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalado, conexionado, probado y funcionando.	
		Mano de obra.....	59,82
		Maquinaria.....	1.341,80
		Resto de obra y materiales.....	5.200,00
		Suma la partida.....	6.601,62
		Costes indirectos 6,00%	396,10
		TOTAL PARTIDA.....	6.997,72
EM002	ud	GRUA GIRATORIA Grúa giratoria con las siguientes características: Fabricante Haacon o similar; modelo grúa giratoria 4553.036B; carga admisible 360 kg; longitud del cable de 12 m; capacidad de giro de 360 °.	
		Mano de obra.....	29,91
		Maquinaria.....	670,90
		Resto de obra y materiales.....	1.836,10
		Suma la partida.....	2.536,91
		Costes indirectos 6,00%	152,21
		TOTAL PARTIDA.....	2.689,12
SUBCAPÍTULO 00309 ELEMENTOS DE ALMACENAMIENTO			
EAL01	ud	CONTENEDORES 3m3 Contenedor metálico para gruesos de capacidad de 3 m3. Características según ETP23. Se incluye tornillería, juntas, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalado y funcionando.	
		Mano de obra.....	14,96
		Maquinaria.....	335,45
		Resto de obra y materiales.....	299,00
		Suma la partida.....	649,41
		Costes indirectos 6,00%	38,96
		TOTAL PARTIDA.....	688,37
EAL02	ud	DEPÓSITOS Depósitos especiales para el almacenamiento de líquidos con las siguientes características: equipo fabricado en PRFV; tapa de polietileno y/o boca superior de registro de PRFV, así como la patas y bridas.	
		Mano de obra.....	119,64
		Maquinaria.....	2.012,70
		Resto de obra y materiales.....	1.240,00
		Suma la partida.....	3.372,34
		Costes indirectos 6,00%	202,34
		TOTAL PARTIDA.....	3.574,68

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
EAL03	ud	SILOS Silos para almacenamiento de líquidos y sólidos con las siguientes características: equipos fabricados en PRFV; patas de hierro perfil HEB.	
		Mano de obra.....	119,64
		Maquinaria.....	1.341,80
		Resto de obra y materiales.....	1.532,00
		Suma la partida.....	2.993,44
		Costes indirectos 6,00%	179,61
		TOTAL PARTIDA.....	3.173,05
EAL04	ud	CONTENEDORES 6m3 Contenedor metálico para gruesos de capacidad de 6 m3. Características según ETP23. Se incluye tornillería, juntas, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Incluso p.p. de medios auxiliares. Completamente instalado y funcionando.	
		Mano de obra.....	29,91
		Maquinaria.....	670,90
		Resto de obra y materiales.....	415,00
		Suma la partida.....	1.115,81
		Costes indirectos 6,00%	66,95
		TOTAL PARTIDA.....	1.182,76

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 004 INSTALACIONES			
SUBCAPÍTULO INST001 INSTALACIONES ELÉCTRICAS			
IELEC01	m	CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA BAJO CALZADA PARA BT COMPUESTA POR 2 TU Canalización subterránea bajo calzada para BT compuesta por 2 tubos de PVC bicapa de 160 mm de diámetro, ubicada en el fondo de zanja a la profundidad indicada en plano, sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, protegidos con una capa de 10 cm de hormigón HM-20, cubiertos de terreno natural compactado al 95% del proctor normal y cinta de señalización. Incluidas conexiones con arquetas, señalización y ayudas de albañilería. Montado según REBT, NTE, normas particulares de la compañía suministradora y Ordenanzas Municipales. Medido el metro lineal ejecutado totalmente instalado.	
		Suma la partida.....	54,13
		Costes indirectos..... 6,00%	3,25
		TOTAL PARTIDA.....	57,38
IELEC03	m	CANALIZACIÓN BAJO CALZADA DE A.P. CON 2 TUBOS PE D=110mm Canalización bajo calzada de A.P. con 2 tubos PE de diámetro 110 mm., incluso capa de protección de hormigón, espesor 15 cm, relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación o suelo seleccionado si fuera necesario, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor normal. Construido según planos.	
		Suma la partida.....	18,52
		Costes indirectos..... 6,00%	1,11
		TOTAL PARTIDA.....	19,63
E02073	m	Línea subterránea 1x6 mm² Cu, instalada Línea eléctrica realizada con cable unipolar de cobre tipo RV-K 0,6/1 kV de sección 1x6 mm² en instalación directamente enterrada.	
		Mano de obra.....	0,49
		Resto de obra y materiales.....	0,50
		Suma la partida.....	0,99
		Costes indirectos..... 6,00%	0,06
		TOTAL PARTIDA.....	1,05
B09002	m	Circuito monofásico conductor Cu 2,5 mm² +TT Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=20/gp5, conductores de cobre de 2,5 mm², aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión. Según REBT.	
		Mano de obra.....	4,54
		Resto de obra y materiales.....	0,94
		Suma la partida.....	5,48
		Costes indirectos..... 6,00%	0,33
		TOTAL PARTIDA.....	5,81
B09008	ud	Punto de luz bipolar con piloto blanco Punto de luz sencillo, realizado con tubo PVC corrugado de M16/gp5 y conductor de cobre unipolar aislado para una tensión nominal de 750V y sección de 1,5 mm² (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor bipolar con piloto incorporado gama básica, marco respectivo y casquillo, totalmente montado e instalado.	
		Mano de obra.....	7,45
		Resto de obra y materiales.....	27,10
		Suma la partida.....	34,55
		Costes indirectos..... 6,00%	2,07
		TOTAL PARTIDA.....	36,62
U08EEC030	ud	COLUM. 4m+L.ESFE. 500 VM 250 W. Columna recta galvanizada y pintada de 4 m. de altura, con luminaria esférica de 500 mm. de diámetro, constituida por globo de polietileno opal, deflector térmico de chapa de aluminio y portaglobos de fundición inyectada de aluminio, con lámpara de vapor de mercurio de 250 W. y equipo de arranque. Totalmente instalada, incluyendo accesorios, conexionado y anclaje sobre cimentación.	
		Mano de obra.....	7,46
		Maquinaria.....	20,83
		Resto de obra y materiales.....	478,65
		Suma la partida.....	506,94
		Costes indirectos..... 6,00%	30,42
		TOTAL PARTIDA.....	537,36

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U06BPB020	ud	ARMARIO DISTRIB. (BTV) 4 BASES Armario de distribución para 4 bases tripolares verticales (BTV), formado por los siguientes elementos: envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio, abierto por la base para entrada de cables, placa transparente y precintable de policarbonato, 4 zócalos tripolares verticales, aisladores de resina epoxi, pletinas de cobre de 50x10 mm2. y bornas bimetálicas de 240 mm2. Totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	
		Mano de obra.....	30,27
		Resto de obra y materiales.....	1.496,44
		Suma la partida.....	1.526,71
		Costes indirectos..... 6,00%	91,60
		TOTAL PARTIDA.....	1.618,31
IE03	ud	AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA INSTALACIÓN ELÉCTRICA BAJA TENSIÓN Consecucion de la Autorizacion administrativa de la instalacion electrica de baja tension, incluso grupo electrogeno, que incluye: redaccion de proyecto tecnico, redaccion de certificado de direccion facultativa, visados colegiales de los mismos, tasa de industria, Revision de Organismo de Control Autorizado, gestion de contrato ed mantenimiento, redaccion de instancias, recopilacion de documentacion de maquinaria e instaladores, presentacion de la documentación en la Administracion, seguimiento del expediente, resolucio de incidencias en su caso, consecucion de kla autorizacion administrativa y Acta de Puesta en Marcha, presentacion de las mismas a la compañía suministradora y contratacion de suministro electrico, completamente acabado el trabajo	
		Suma la partida.....	4.381,00
		Costes indirectos..... 6,00%	262,86
		TOTAL PARTIDA.....	4.643,86
IELEC04	ud	PROYECTOS, TRÁMITES Y LEGALIZACIÓN DE AFECCIÓN ELÉCTRICA N°1 Proyecto, trámites y legalización de afección eléctrica N°1.	
		Suma la partida.....	3.180,00
		Costes indirectos..... 6,00%	190,80
		TOTAL PARTIDA.....	3.370,80
SUBCAPÍTULO INST002 TELECOMUNICACIONES			
INSTTC01	ud	Circuito cerrado de televisión para vigilancia Circuito cerrado de televisión para seguridad de la EDAR.	
		Suma la partida.....	12.457,36
		Costes indirectos..... 6,00%	747,44
		TOTAL PARTIDA.....	13.204,80
INSTTC02	ud	Telecomunicaciones Instalación de sistemas de telecomunicaciones	
		Suma la partida.....	8.214,98
		Costes indirectos..... 6,00%	492,90
		TOTAL PARTIDA.....	8.707,88

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 005 URBANIZACIÓN			
SUBCAPÍTULO 00501 CARRETERAS			
02ACC00002	m3	EXCAVACIÓN APERTURA DE CAJA, TIERRAS DE CONSIST. DURA Excavación, en apertura de caja, de tierras de consistencia dura, realizada con medios mecánicos, incluso perfilado de fondo, hasta una profundidad máxima de 50 cm. Medido el volumen en perfil natural.	
		Mano de obra.....	0,55
		Maquinaria.....	1,53
		Suma la partida.....	2,08
		Costes indirectos 6,00%	0,12
		TOTAL PARTIDA.....	2,20
P02027	m³	Zahorra artificial ZA40 (en cantera) Zahorra artificial con ?rido de tama?o m?ximo nominal de 40 mm (en cantera).	
		Suma la partida.....	8,24
		Costes indirectos 6,00%	0,49
		TOTAL PARTIDA.....	8,73
U04CM010	t.	M.B.C. TIPO AC32 base G DESG.ÁNGELES<30 Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G en capa de base, áridos con desgaste de los Ángeles < 30, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.	
		Mano de obra.....	0,76
		Maquinaria.....	5,55
		Resto de obra y materiales.....	8,42
		Suma la partida.....	14,73
		Costes indirectos 6,00%	0,88
		TOTAL PARTIDA.....	15,61
U04CRA050	m2	RIEGO DE ADHERENCIA ECR-0 Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-0, con una dotación de 0,50 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.	
		Mano de obra.....	0,03
		Maquinaria.....	0,06
		Resto de obra y materiales.....	0,09
		Suma la partida.....	0,18
		Costes indirectos 6,00%	0,01
		TOTAL PARTIDA.....	0,19
U04CRI060	m2	RIEGO DE IMPRIMACIÓN EAI Riego de imprimación, con emulsión asfáltica aniónica de imprimación EAI, de capas granulares, con una dotación de 1 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.	
		Mano de obra.....	0,06
		Maquinaria.....	0,12
		Resto de obra y materiales.....	0,25
		Suma la partida.....	0,43
		Costes indirectos 6,00%	0,03
		TOTAL PARTIDA.....	0,46
U04CM100	t.	BETÚN ASFÁLTICO B 60/70 EN M.B.C Betún asfáltico B 60/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.	
		Resto de obra y materiales.....	240,37
		Suma la partida.....	240,37
		Costes indirectos 6,00%	14,42
		TOTAL PARTIDA.....	254,79
UP00800	m	BORDILLO DE HORMIGÓN 10x20x40 cm Medida la longitud útil descargada	
		Suma la partida.....	1,72
		Costes indirectos 6,00%	0,10
		TOTAL PARTIDA.....	1,82

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
15PCC00001	m2	CALZADA CON 10 cm PIEDRA + 20 cm PIEDRA CALIZA + HORM. ASFALT. Calzada formada por: sub-base de piedra de 10 cm de espesor, base de piedra caliza procedente de machaqueo de 20 cm de espesor, recebo con finos del mismo material, riego de imprimación de betún de 1,5 kg/m2 y pavimento con tres capas de hormigón asfáltico en caliente, con extendido mecánico, de 5 cm de espesor, incluso compactado de la distintas capas con medios mecánicos; construida según PG-3-1975. Medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra.....	2,01
		Maquinaria.....	4,23
		Resto de obra y materiales.....	13,46
		Suma la partida.....	19,70
		Costes indirectos..... 6,00%	1,18
		TOTAL PARTIDA.....	20,88
URBC01	m	MARCA VIAL CONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 10 cm Marca vial reflexiva continua blanca/amarilla, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 g/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 g/m2, excepto premarcaje.	
		Mano de obra.....	0,09
		Maquinaria.....	0,11
		Resto de obra y materiales.....	0,17
		Suma la partida.....	0,37
		Costes indirectos..... 6,00%	0,02
		TOTAL PARTIDA.....	0,39
SUBCAPÍTULO 00502 EDIFICACION			
APARTADO 0050201 OFICINAS			
E02ZM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	1,81
		Maquinaria.....	9,32
		Suma la partida.....	11,13
		Costes indirectos..... 6,00%	0,67
		TOTAL PARTIDA.....	11,80
U02CTT040	m3	TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	
		Maquinaria.....	8,31
		Resto de obra y materiales.....	0,31
		Suma la partida.....	8,62
		Costes indirectos..... 6,00%	0,52
		TOTAL PARTIDA.....	9,14
03WSS80000	m2	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra.....	1,84
		Resto de obra y materiales.....	6,23
		Suma la partida.....	8,07
		Costes indirectos..... 6,00%	0,48
		TOTAL PARTIDA.....	8,55
P01HC11	m3	HORMIGÓN HA-30/P/20/IV	
		Mano de obra.....	5,78
		Maquinaria.....	21,90
		Resto de obra y materiales.....	71,66
		Suma la partida.....	99,34
		Costes indirectos..... 6,00%	5,96
		TOTAL PARTIDA.....	105,30

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E08FAE010	m2	FALSO TECHO ESCAYOLA LISA Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos.	
		Mano de obra.....	10,34
		Resto de obra y materiales.....	3,30
		Suma la partida.....	13,64
		Costes indirectos..... 6,00%	0,82
		TOTAL PARTIDA.....	14,46
URB001	ud	VENTANA ALUMINIO LACADO Carpintería de aluminio lacado en color de 15 micras en ventanas correderas de 2 hojas+fijo superior, compuestas opor acero con carriles para persianas, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre preclero de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p de meido auxiliares. s/ NTE-FCL-5	
		Mano de obra.....	6,70
		Resto de obra y materiales.....	49,99
		Suma la partida.....	56,69
		Costes indirectos..... 6,00%	3,40
		TOTAL PARTIDA.....	60,09
URB002	ud	PUERTA CHAPA PLEGADA 2H Puerta de chapa plegada de 2 hojas, realizada con doble chapa de acer galvanizado de 1 mm de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras paa recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.	
		Mano de obra.....	19,54
		Resto de obra y materiales.....	317,07
		Suma la partida.....	336,61
		Costes indirectos..... 6,00%	20,20
		TOTAL PARTIDA.....	356,81
URB003	m2	PINTURA PLÁSTICA LISA MATE Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontaes, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.	
		Mano de obra.....	3,31
		Resto de obra y materiales.....	0,92
		Suma la partida.....	4,23
		Costes indirectos..... 6,00%	0,25
		TOTAL PARTIDA.....	4,48
URB004	ud	PLATO DE DUCHA CERÁMICO ATLAS BLANCO Plato de ducha de porcelana vitrificada modelo Atlas de Cerámicas Gala. Colocado sobre cama de arena, incluso sellado perimetral, con válvula de desagüe, instalado y funcionando.	
		Mano de obra.....	18,43
		Resto de obra y materiales.....	99,95
		Suma la partida.....	118,38
		Costes indirectos..... 6,00%	7,10
		TOTAL PARTIDA.....	125,48
URB005	ud	LAVABO C/PEDESTAL S.NORMAL BLANCO Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 65x51 cm colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grideria monomando cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm, llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm y de 1/2", instalado y funcionando.	
		Mano de obra.....	16,90
		Resto de obra y materiales.....	122,00
		Suma la partida.....	138,90
		Costes indirectos..... 6,00%	8,33
		TOTAL PARTIDA.....	147,23
QW01100	m	CANALÓN DE PVC DIÁM. 100 mm Medida la longitud útil descargada	
		Suma la partida.....	3,48
		Costes indirectos..... 6,00%	0,21
		TOTAL PARTIDA.....	3,69

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
P34001	ud	Teja cerámica curva (p.o.) Teja cerámica curva (p.o.)	
		Suma la partida.....	0,32
		Costes indirectos 6,00%	0,02
		TOTAL PARTIDA.....	0,34
APARTADO 0050202 TRATAMIENTO DE FANGOS Y LABORATORIO			
E02ZM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, medida sobre perfil, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	1,81
		Maquinaria.....	9,32
		Suma la partida.....	11,13
		Costes indirectos 6,00%	0,67
		TOTAL PARTIDA.....	11,80
U02CT040	m3	TRANSP.VERTED.>10km.CARGA MEC Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	
		Maquinaria.....	8,31
		Resto de obra y materiales.....	0,31
		Suma la partida.....	8,62
		Costes indirectos 6,00%	0,52
		TOTAL PARTIDA.....	9,14
03WSS80000	m2	CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA 10 cm ESP. MEDIO Capa de hormigón de limpieza HM-20/P/20/I, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, de 10 cm de espesor mínimo, en elementos de cimentación, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de alisado de la superficie; según instrucción EHE y CTE. Medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra.....	1,84
		Resto de obra y materiales.....	6,23
		Suma la partida.....	8,07
		Costes indirectos 6,00%	0,48
		TOTAL PARTIDA.....	8,55
P01HC11	m3	HORMIGÓN HA-30/P/20/IV	
		Mano de obra.....	5,78
		Maquinaria.....	21,90
		Resto de obra y materiales.....	71,66
		Suma la partida.....	99,34
		Costes indirectos 6,00%	5,96
		TOTAL PARTIDA.....	105,30
E08FAE010	m2	FALSO TECHO ESCAYOLA LISA Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos.	
		Mano de obra.....	10,34
		Resto de obra y materiales.....	3,30
		Suma la partida.....	13,64
		Costes indirectos 6,00%	0,82
		TOTAL PARTIDA.....	14,46
URB001	ud	VENTANA ALUMINIO LACADO Carpintería de aluminio lacado en color de 15 micras en ventanas correderas de 2 hojas+fijo superior, compuestas opor acero con carriles para persianas, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre preclero de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medio auxiliares. s/ NTE-FCL-5	
		Mano de obra.....	6,70
		Resto de obra y materiales.....	49,99
		Suma la partida.....	56,69
		Costes indirectos 6,00%	3,40
		TOTAL PARTIDA.....	60,09

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
URB002	ud	PUERTA CHAPA PLEGADA 2H Puerta de chapa plegada de 2 hojas, realizada con doble chapa de acer galvanizado de 1 mm de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frio, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras paa recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.	
		Mano de obra.....	19,54
		Resto de obra y materiales.....	317,07
		Suma la partida.....	336,61
		Costes indirectos..... 6,00%	20,20
		TOTAL PARTIDA.....	356,81
URB003	m2	PINTURA PLÁSTICA LISA MATE Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.	
		Mano de obra.....	3,31
		Resto de obra y materiales.....	0,92
		Suma la partida.....	4,23
		Costes indirectos..... 6,00%	0,25
		TOTAL PARTIDA.....	4,48
URB11	ud	JUEGO DE ACCESORIOS DE LABORATORIO Juego de accesorios de laboratorio, Marca: Proquilab o similar. Compuesto por: 2 microespátula cuchara plana 150 mm, 1 pinza p/crislores 500mm Inox.; Escurridor de sobremesa; 2 Cápsulas de porcelana evaporación 60 ml; 1 Cono imhoff; 1 soporte para dos conos inhoff; 4 vasos graduados 50 ml; 4 vasos graduados 100 ml; 4 vasos graduados 250 ml; 2 embudos de vidrio 100 mm; 1 pipeta graduada 2 ml; 1 pipeta graduada 10 ml; 1 pipeta graduada 25 ml; 1 pipeta graduada 50 ml; 12 tubos de ensayo 5 ml; gradilla para 90 tubos de 5 ml; 1 matraz aforado 100 ml; 1 matraz aforado 250 ml; 1 matraz aforado 500 ml; 1 matraz aforado 1000 ml; 1 desecador de vidrio 200 mm con placa; 2 probetas graduada 100 ml; 8 frascos plástico 100 ml; 5 frascos plástico 1000 ml. Completamente instalado, conexionado, probado y funcionando.	
		Mano de obra.....	1,45
		Resto de obra y materiales.....	380,00
		Suma la partida.....	381,45
		Costes indirectos..... 6,00%	22,89
		TOTAL PARTIDA.....	404,34
QW01100	m	CANALÓN DE PVC DIÁM. 100 mm Medida la longitud útil descargada	
		Suma la partida.....	3,48
		Costes indirectos..... 6,00%	0,21
		TOTAL PARTIDA.....	3,69
P34001	ud	Teja cerámica curva (p.o.) Teja cerámica curva (p.o.)	
		Suma la partida.....	0,32
		Costes indirectos..... 6,00%	0,02
		TOTAL PARTIDA.....	0,34
I23018	m	Cerramiento malla simple torsión galvanizada plastif. 16/50 h=2 Cerramiento de postes sin tornear de madera de pino tratada en autoclave uso IV, de 12 cm de diámetro y 2,50 m de altura, a 5 m de separación, empotrados y anclados mediante hormigón 30 cm en el terreno y guarnecidos con malla galvanizada simple torsión plastificada 16-50, de 2 m de altura, incluso tensores cincados, cordones, ataduras, grupillas, anclaje de los postes y montaje de la malla.	
		Mano de obra.....	16,36
		Maquinaria.....	0,25
		Resto de obra y materiales.....	6,49
		Suma la partida.....	23,09
		Costes indirectos..... 6,00%	1,39
		TOTAL PARTIDA.....	24,48

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U09PRH020	m2	FORMACIÓN CÉSPED RÚSTICO>5000 m2	
		Formación de césped por siembra de una mezcla de 3 especies rústicas, a determinar por la Dirección de Obra, en superficies iguales o mayores de 5.000 m2., incluso la limpieza del terreno, laboreo con dos pases de tractor cruzados y abonado de fondo, rastillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm., distribución de la semilla, tapado con mantillo y primer riego.	
		Mano de obra.....	2,50
		Maquinaria.....	3,43
		Resto de obra y materiales.....	1,29
		Suma la partida.....	7,22
		Costes indirectos..... 6,00%	0,43
		TOTAL PARTIDA.....	7,65

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 006 CONTROL DE CALIDAD			

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 007 SEGURIDAD Y SALUD			

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 008 GESTIÓN DE RESIDUOS			

Proyecto de E.D.A.R.

DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO.

**RESUMEN DEL
PRESUPUESTO**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
001	OBRA CIVIL.....	3.426.274,10	66,56
002	CONDUCCIONES Y ACCESORIOS.....	626.172,29	12,16
003	EQUIPOS ELECTROMECANICOS Y DE MOTOR.....	709.873,95	13,79
004	INSTALACIONES.....	120.711,87	2,34
005	URBANIZACIÓN.....	175.613,94	3,41
006	CONTROL DE CALIDAD.....	11.683,65	0,23
007	SEGURIDAD Y SALUD.....	19.008,99	0,37
008	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	58.660,25	1,14

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		5.147.999,04
13,00% Gastos generales.....	669.239,88	
6,00% Beneficio industrial.....	308.879,94	
SUMA DE G.G. y B.I.		978.119,82
21,00% I.V.A.....		1.286.484,96
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		7.412.603,82
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		7.412.603,82

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SIETE MILLONES CUATROCIENTOS DOCE MIL SEISCIENTOS TRES EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

, a 01 Septiembre 2016.

El promotor

La dirección facultativa